

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN IPA MODEL SUSAN
LOUCKS-HORSLEY**



Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana
Pendidikan (S.Pd) Jurusan Pendidikan Biologi
Pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Alauddin Makassar

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
OLEH
ALAUDDIN
M A K A S S A R
RAHMIA
20500112150

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) ALAUDDIN MAKASSAR
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmia
Nim : 20500112150
Tempat/Tgl. Lahir : Sandaran / 20 Oktober 1994
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Alamat : Samata-Gowa
Judul : "Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley".

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
Makassar, 06 Maret 2017

ALAUDDIN
MAKASSAR

Penyusun,


Rahmia

Nim. 20500112150

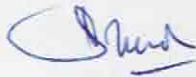
PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi saudara, **Rahmia** Nim: **20500112150**, mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang berjudul, **“Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley”**, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang munaqasyah.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk proses selanjutnya.

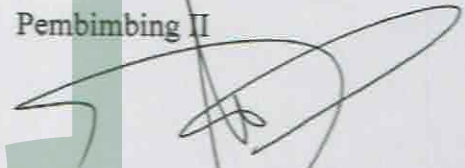
Samata-Gowa, 15 Maret 2017

Pembimbing I



Dr. Hj. St. Svamsudduha, M.Pd.
NIP. 19681228 199303 2 003

Pembimbing II



Drs. M. Yusuf Hidayat., M.Pd.
NIP. 19631231 199403 1 029

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “**Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley**” yang disusun oleh **Rahmia**, NIM: **20500112150**, mahasiswa jurusan **Pendidikan Biologi** pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada hari Jumat, 24 Maret 2017, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan, Jurusan Pendidikan Biologi (dengan beberapa perbaikan).

Samata-Gowa, 24 Maret 2017 M

25 Jumadil Akhir 1438 H

DEWAN PENGUJI: (SK Dekan No. 659 Tahun 2017)

Ketua : Jamilah, S. Si., M. Si.

Sekretaris : Dra. Andi Halimah, M. Pd.

Munaqisy I : Dr. H. Muh. Rapi, S.Ag., M.Pd.

Munaqisy II : Dr. Umar Sulaiman, M.Pd.

Pembimbing I : Dr. Hj. St. Syamsudduha, M.Pd.

Pembimbing II : Drs. Muh. Yusuf Hidayat, M.Pd.

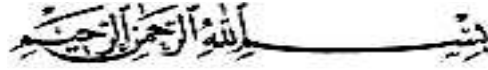
(.....)
(.....)
(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

M A K A Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
| UIN Alauddin Makassar, //

Amri
| **Dr. H. Muhammad Amri, Lc., M.Ag.**
NIP. 19730120 200312 1 001

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah atas izin dan petunjuk Allah swt. skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Puji syukur kepada Sang Khalik atas petunjuk-Nya yang diberikan kepada penulis dalam mewujudkan karya tulis ini. Shalawat dan salam juga penulis curahkan kepada junjungan kita semua Nabi Muhammad saw. sebagai suri tauladan yang merupakan sumber inspirasi dan motivasi dalam berbagai aspek kehidupan setiap insan, termasuk penulis.

Judul penelitian yang penulis jadikan skripsi adalah “*Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley*”. Dunia akademik khususnya program Strata 1 (S1) menjadikan skripsi sebagai syarat mutlak selesai tidaknya mahasiswa dari dunia kampus yang dijalani kurang lebih empat tahun.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana mestinya tanpa bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada mereka yang telah memberikan andil hingga skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus dan sedalam-dalamnya kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Abd. Rahim dan Ibu Alm. Asmi yang telah memberikan kasih sayang, motivasi dan inspirasi serta dengan sabar mendidik penulis sejak kecil hingga dapat tumbuh menjadi seperti sekarang ini. Dan terima kasih juga kepada:

1. Prof. Dr. Musafir Pababbari, M.Si., selaku rektor UIN Alauddin Makassar beserta wakil Rektor I, II dan III yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu di UIN Alauddin Makassar.
2. Dr. Muhammad Amri, Lc, M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, beserta wakil dekan I, II, dan III, yang telah memfasilitasi sarana dan prasarana selama penulis menuntut ilmu di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
3. Jamilah, S.Si., M.Si. dan Dr. H. Muh. Rapi., M.Pd., Ketua dan Sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi UIN Alauddin Makassar, yang telah memberikan arahan, masukan dan kemudahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan pendidikan di Jurusan Pendidikan Biologi.
4. Dr. Hj. St. Syamsudduha, M.Pd. dan Drs. Muh. Yusuf Hidayat, M.Pd, selaku pembimbing I dan II yang telah memberi arahan, pengetahuan baru dan koreksi dalam penyusunan skripsi ini, serta membimbing penulis sampai taraf penyelesaian.
5. Pihak sekolah Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko, terkhusus buat Ibu Nurmiati yang telah memberikan dukungan dan masukan dalam media pembelajaran.
6. Adik-adik kelas X SMA Pondok Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko yang bersedia menjadi subjek penelitian.
7. Teman-teman Jurusan Pendidikan Biologi khususnya Angkatan 2012 dan terutama kelas Biologi 7-8 (Rekombinan) yang selama kurang lebih 4 tahun bersama dalam suka dan duka serta teman-teman terdekatku (Tika, Tari, Sasi, Ana, Aliah, Nia, Ami, Titi, Nurul dan A. Erna).

8. Kepada penghuni perumahan Bukit Garaganti Graha Blok H.5 (Masyita, Rosida Ibrahim, Nasriah, Eti Kurnia Febriani Rasyid, Nur Syahida, dan Hikmawati) yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada peneliti.
9. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan sumbangsih kepada penulis selama kuliah hingga penulisan skripsi ini. Peneliti menyadari bahwa banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini, maka peneliti bersikap positif dalam menerima saran maupun kritikan yang sifatnya membangun.

Akhirnya, harapan peneliti semoga tulisan ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pada jurusan Pendidikan Biologi dan almamater UIN Alauddin Makassar secara umum. Peneliti akan terus menjaga citra baik almamater di mata masyarakat sebagai universitas kehidupan mahasiswa yang sesungguhnya. Semoga bantuan dan usaha yang telah dilakukan bernilai ibadah dan mendapat pahala di sisi Allah swt. Aamiin.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

Makassar, 06 Maret 2017

Penulis



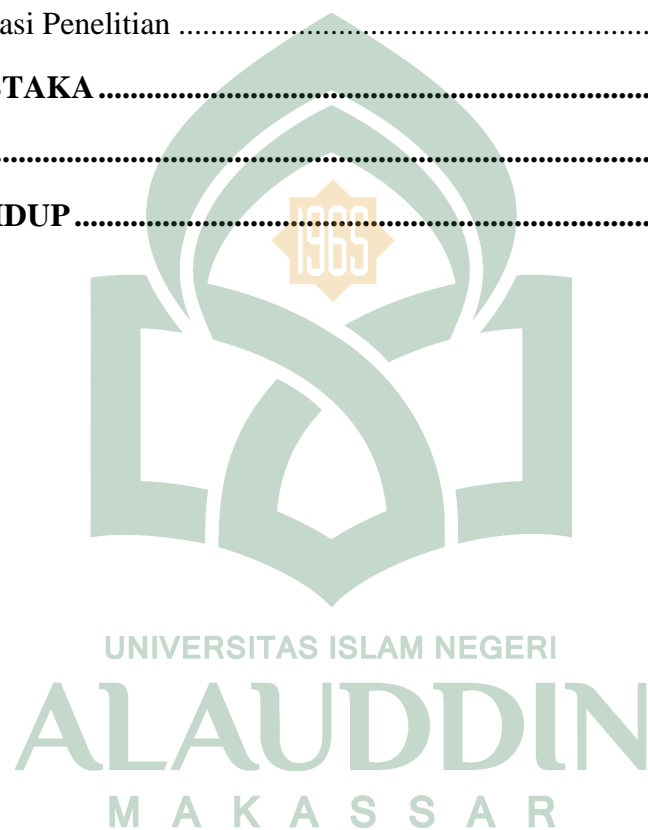
Rahmia

Nim. 20500112150

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v-vii
DAFTAR ISI.....	viii-ix
DAFTAR TABEL DAN GAMBAR.....	x-xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1-9
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Definisi Operasional	4
D. Kajian Pustaka	6
E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	8
BAB II TINJAUAN TEORETIS	10-24
A. Penelitian dan Pengembangan	10
B. Modul.....	14
C. Pembelajaran IPA	18
D. Model Susan Loucks-Horsley.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25-30
A. Jenis Penelitian.....	25
B. Lokasi dan Subjek Penelitian.....	25
C. Model Pengembangan Produk	25
D. Instrumen Penelitian	27
E. Teknik Pengumpulan Data.....	27

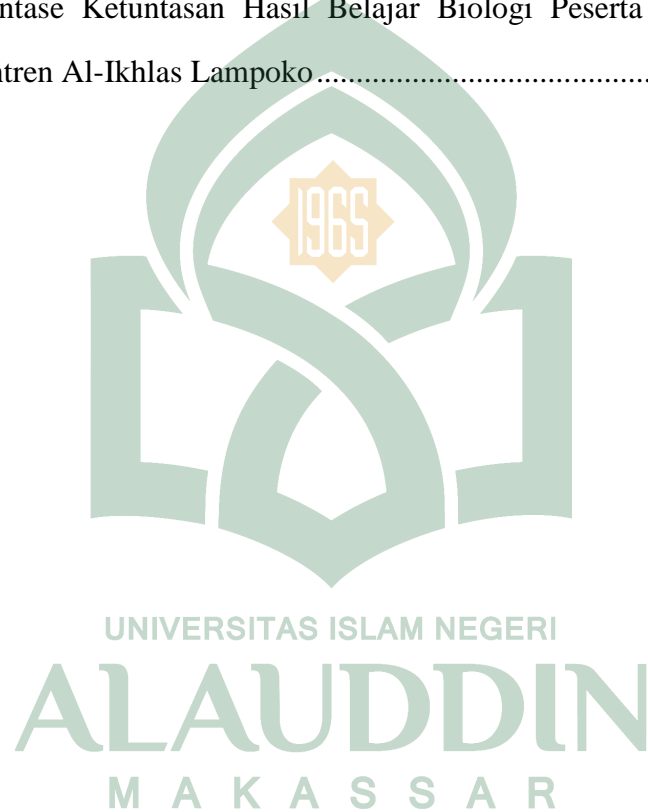
F. Teknik Analisis Data.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31-58
A. Hasil Penelitian	31
B. Pembahasan.....	55
BAB V PENUTUP.....	59-60
A. Kesimpulan	59
B. Implikasi Penelitian	60
DAFTAR PUSTAKA	61-62
LAMPIRAN.....	63-114
RIWAYAT HIDUP	115



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kriteria Kevalidan	29
Tabel 3.2	Interval Skor Penentuan Tingkat Penguasaan Siswa	30
Tabel 4.1	Nama-Nama Validator	51
Tabel 4.2	Hasil penilaian validator.....	52
Tabel 4.3	Statistik Skor Hasil Belajar Biologi Peserta Didik.....	53
Tabel 4.4	Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Hasil Belajar Peserta Didik	54
Tabel 4.5	Persentase Ketuntasan Hasil Belajar Peserta Didik	54
Tabel 4.6	Penilaian Validator Umum.....	64
Tabel 4.7	Hasil Penilaian Validator Umum	65
Tabel 4.8	Penilaian Validator Ahli Konten.....	65
Tabel 4.9	Hasil Penilaian Validator Ahli Konten	66
Tabel 4.10	Hasil Validasi Modul	66
Tabel 4.11	Hasil Respon Peserta Didik Kelas X SMA Pondok Pesantren Modern Al- Ikhlas Lampoko.....	67
Tabel 4.12	Statistik Skor Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko.....	68
Tabel 4.13	Statistik Skor Hasil Belajar Biologi Peserta Didik Kelas X SMA Pondok Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko	69

Tabel 4.14 Deskripsi Skor Hasil Belajar Biologi Peserta Didik Setelah Pembelajaran Menggunakan Modul Pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley Yang Dikembangkan.....	69
Tabel 4.15 Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMA Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko.....	71
Tabel 4.16 Persentase Ketuntasan Hasil Belajar Biologi Peserta Didik Kelas X Pesantren Al-Ikhlas Lampoko.....	71



ABSTRAK

Nama : Rahmia
Nim : 20500112150
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul penelitian : “Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley”

Modul pembelajaran merupakan salah satu bahan ajar yang digunakan untuk menunjang proses pembelajaran dan membantu siswa belajar sendiri (*self study*). Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*research and development*), proses pengembangan modul menggunakan model 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Bagaimana mengembangkan modul pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley, Bagaimana tingkat kevalidan pengembangan modul pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley, dan Bagaimana tingkat keefektifan pengembangan modul pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley

Modul yang dikembangkan peneliti diujicobakan kepada siswa kelas X SMA Pondok Pesantren Modern Al-Ikhlâs Lampoko tahun ajaran 2016/2017 yang berjumlah 28 orang. Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini adalah lembar validasi untuk mengetahui kevalidan modul yang dikembangkan, tes hasil belajar dan angket tanggapan peserta didik untuk mengetahui keefektifan modul.

Berdasarkan hasil pengembangan, diperoleh modul pembelajaran dengan spesifikasi (1) modul yang bersifat konstruktivistik (2) dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Setelah proses uji coba, diperoleh hasil bahwa modul yang dikembangkan termasuk kategori sangat valid dengan melihat nilai rata-rata 3,6 dengan berpatokan pada tabel kriteria kevalidan ($3,5 \leq V < 4$). Selanjutnya keefektifan modul berdasarkan tes hasil belajar peserta didik, yaitu dari 28 peserta didik, 25 peserta didik dinyatakan tuntas (lulus) dan 3 peserta didik dinyatakan tidak tuntas (tidak lulus). Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa modul yang dikembangkan dapat dikatakan valid dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan berkenaan dengan perkembangan dan perubahan kelakuan anak didik. Pendidikan bertalian dengan transmisi pengetahuan, sikap, kepercayaan, keterampilan dan aspek-aspek kelakuan lainnya kepada generasi muda. Pendidikan adalah proses mengajar dan belajar pola-pola kelakuan manusia menurut apa yang diharapkan oleh masyarakat.¹

Pendidikan memiliki peranan penting dalam pembentukan karakter peserta didik. Serta pendidikan memiliki pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tingkah laku peserta didik. Dalam pembentukan suatu karakter peserta didik, di dalam Islam dianjurkan agar peserta didik beriman dan berilmu, sebagaimana yang dikemukakan dalam Q.S Al-Mujaadalah/58:11, yaitu:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا
يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ
وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Terjemahnya:

Hai orang-orang beriman, apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majelis", Maka lapangkanlah niscaya Allah, akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.²

Surah al-Mujaadalah ayat 11 di atas menjelaskan bahwa Allah tidak menegaskan bahwa orang yang berilmu akan ditinggikan derajatnya. Melainkan yang dimaksud adalah *alladzina utu al-ilm/ yang diberi pengetahuan* adalah yang

¹Nasution, *Sosiologi Pendidikan*, (Cet. Kedua; Jakarta: PT Bumi Aksara, 1999), h. 10.

²Departemen Agama Republik Indonesi, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, (Bandung: PT. Sygma Examedia Arkanleema, 2009), h. 543.

beriman dan menghiasi diri mereka dengan pengetahuan. Orang yang beriman terbagi atas dua kelompok besar, yang pertama sekedar beriman dan beramal saleh dan yang kedua beriman dan beramal saleh serta memiliki pengetahuan. Derajat kelompok kedua ini lebih tinggi, bukan saja karena nilai ilmu yang disandangnya, tetapi juga amal dan pengajarannya kepada pihak lain, baik secara lisan, atau tulisan, maupun keteladanan. Ilmu yang dimaksud bukan saja ilmu agama, tetapi ilmu apapun yang bermanfaat.³

Di sisi lain, ilmu pengetahuan terhadap peserta didik memiliki pengaruh besar mengenai perubahan pola pikir dan tingkah laku. Dengan ilmu pengetahuan, mereka telah mampu memperlihatkan kualitas diri dan mengetahui apa yang menjadi potensi diri mereka.

Permasalahan utama yang dihadapi oleh dunia pendidikan dalam mengembangkan potensi peserta didik adalah permasalahan proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang terjadi di dalam kelas lebih diutamakan pada perolehan kemampuan kognitif, peserta didik lebih dituntut untuk menghafal pelajaran yang tanpa diminta untuk memahami dan menghubungkan pelajaran yang diperolehnya untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga ketika peserta didik lulus dari sekolah mereka pandai secara teori, tetapi tidak mampu mengaplikasikannya.⁴

Untuk mengatasi permasalahan di atas, pembelajaran saat ini sudah banyak sekali model-model yang dapat digunakan oleh guru untuk menunjang penyampaian materi yang akan disampaikan kepada peserta didik. Salah satunya adalah dengan menggunakan bahan pembelajaran yang penyampaiannya dapat dikolaborasikan dengan model pembelajaran. Bahan pembelajaran yang dapat

³M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*, (Cet. I; Jakarta: Lentera Hati, 2009), h. 491.

⁴Ratna Nurdiana, Suyatno, dan Wasis, "Penerapan Model Pembelajaran Susan Louks-Horsley dengan Tugas Proyek Pada Materi Koloid Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa" *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, (2015): h. 43.

digunakan guru untuk memudahkan penyampaian materi kepada peserta didik dapat berupa LKS, modul, dan beberapa bahan pembelajaran lainnya. Dari beberapa bahan pembelajaran yang ada, peneliti memilih modul untuk dijadikan sebagai alat yang akan digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran.

Modul merupakan salah satu media pembelajaran dari media cetak yang memegang peranan penting dalam proses pembelajaran. Modul pembelajaran merupakan suatu paket program yang disusun dalam bentuk satuan tertentu dan desain sedemikian rupa guna kepentingan belajar siswa. Satu paket modul biasanya memiliki komponen petunjuk guru, lembar kegiatan siswa, lembar kerja siswa, kunci lembar kerja siswa, lembaran tes dan kunci lembar tes.⁵

Penelitian yang dilakukan menggunakan model *Susan Loucks-Horsley* yang terdiri atas 4 sintaks yaitu *invited, answer their own questions, propose explanations and solution, and taking action*. Model ini merupakan salah satu model yang dapat digunakan oleh para peneliti dikarenakan dalam melakukan suatu penelitian untuk menghasilkan suatu produk.

Kelebihan dari model *Susan Loucks-Horsley* adalah (1) model ini memungkinkan siswa untuk menemukan pengetahuan sendiri sehingga terbentuk pemahaman yang lebih mendalam dibandingkan ketika mereka memperolehnya dari penjelasan guru saja; (2) dengan melakukan berbagai pengalaman belajar yang berbasis konstruktivistik, siswa mempunyai kesempatan untuk menyadari apa saja yang siswa ketahui sebelumnya, kemudian siswa berinteraksi dengan material, melakukan observasi, dan menyampaikan secara verbal penjelasan tentang suatu fenomena. Kemudian siswa menguji penjelasan tersebut dengan

⁵Muhammad Paktur dan Theodorus Wiyanto Wibowo, "Pengembangan Modul Pembelajaran Autocad untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Siswa Kelas X TPM Di SMKN 1 Sidoarjo", *JPTM* 1, no. 3 (2013): h. 87.

penjelasan yang lain; (3) siswa berkesempatan melakukan pembelajaran secara langsung (*hands-on activities*) tidak hanya *minds-on*; (4) model ini mampu mengembangkan pengajaran konstruktivisme yang bagus serta mengakomodir lima domain dalam taksonomi pendidikan Sains.⁶

Kenyataan di lapangan pada saat proses pembelajaran masih banyak sekolah yang masih terbatas akan media pembelajaran terutama modul yang dapat membantu siswa memperoleh informasi tentang materi pembelajaran. Hal inilah yang melatar belakangi peneliti melakukan penelitian pengembangan bahan pembelajaran berupa modul yang diharapkan dapat membantu siswa-siawa dalam proses belajar.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan modul pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley ?
2. Bagaimana tingkat kevalidan pengembangan modul pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley ?
3. Bagaimana tingkat keefektifan pengembangan modul pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley ?

C. Definisi Operasional

Untuk menghindari interpretasi yang keliru terhadap judul penelitian ini, maka peneliti perlu untuk memberikan pemahaman yang jelas dengan memaparkan definisi operasional setiap variabel.

⁶Esti Yuli Widayanti, “ Pendekatan Konstruktivistik dalam Model Susan Loucks-Horsley Untuk Pengembangan Karakter Siswa Tingkat Sekolah Dasar”, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, (2005): 757-758.

1. Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran adalah adalah satu dari bahan ajar yang bertujuan untuk mempermudah siswa dalam mendapatkan informasi.

2. Model Susan Loucks-Horsley

Model pembelajaran Susan Loucks-Horsley adalah model pembelajaran yang merefleksikan keunikan kualitas sains dan teknologi secara bersamaan melalui empat tahap pembelajaran. Model Susan Loucks-Horsley dipandang merupakan model pembelajaran berorientasi konstruktivistik yang bagus. Penerapan model pembelajaran ini di sekolah dapat meningkatkan baik kemampuan pengajaran konstruktivistik maupun lima domain dalam taksonomi untuk Pendidikan Sains.

3. Valid

Valid berarti tepat atau sah, yakni apabila bahan pembelajaran dikembangkan berdasarkan landasan teori yang kuat serta terdapat konsistensi internal. Ukuran kevalidan dapat diketahui apabila didapatkan nilai $(3,5 \leq V < 4)$ maka dikategorikan sangat valid, $(2,5 \leq V < 3,5)$ dikategorikan valid, $(1,2 \leq V < 2,5)$ dikategorikan cukup valid, $(0 \leq V < 1,5)$ dikategorikan tidak valid.

4. Efektif

Efektif adalah apabila modul pembelajaran yang dikembangkan memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan. Indikator modul yang efektif adalah: (1) Ketercapaian hasil belajar dan (2) Tanggapan peserta didik. (1) Ketercapaian hasil belajar dapat diketahui dengan melihat indikator tingkat penguasaan peserta didik apabila memperoleh nilai $(90 \leq \text{TPS} < 100)$ dikategorikan sangat tinggi, $(75 \leq \text{TPS} < 90)$ dikategorikan tinggi, $(60 \leq \text{TPS} < 75)$ dikategorikan sedang, $(40 \leq \text{TPS} < 60)$ dikategorikan rendah, $(0 \leq \text{TPS} < 40)$ dikategorikan sangat rendah. (2) Tanggapan peserta didik dikatakan positif jika

kriteria keefektifan terpenuhi 50% siswa memberikan respon positif terhadap minimal sejumlah aspek yang ditanyakan.

D. Kajian Pustaka

Dalam kajian pustaka peneliti mendeskripsikan hasil bacaan yang ekstensif terhadap literatur yang berkaitan dengan pokok masalah yang akan diteliti. Sehingga dapat dilihat bahwa dalam penelitian yang dilakukan belum pernah dibahas sebelumnya atau pernah dibahas tetapi menggunakan pendekatan yang berbeda.

Jurnal karya Muhammad Paktur dan Theodorus Wiyanto Wibowo. (2013), **Pengembangan Modul Pembelajaran AutoCAD Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Siswa Kelas X TPM Di SMKN 1 Sidoarjo**, Vol 01, No. 03, hal. 86-96, menyatakan bahwa keefektifan modul program komputer AutoCAD dalam proses belajar mengajar sangat efektif untuk digunakan, dengan perolehan dari hasil uji coba menunjukkan nilai ketuntasan klasikal menghasilkan 100% tuntas serta persentase total respon siswa 88,307% (sangat tinggi). Hasil validasi modul oleh dosen/ pengajar kompetensi keahlian program komputer AutoCAD sebesar 88,056% (sangat layak).⁷

Jurnal karya Dita Widiyanti Safitri, dkk. (2014) **Pengembangan Modul Keanekaragaman Hayati Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Siswa Kelas X SMA**, Vol. 03, No. 03, hal. 410-415, menyatakan bahwa keefektifan modul dengan pendekatan saintifik sangat efektif, dengan perolehan persentase total aktifitas siswa 89% dan persentase total respon siswa 93,57% (sangat baik). Selanjutnya persentase validasi modul 97,43% (sangat layak).⁸

⁷Muhammad Paktur dan Theodorus Wiyanto Wibowo, "Pengembangan Modul Pembelajaran AutoCAD untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Siswa Kelas X TPM di SMKN 1 Sidoarjo", *JPTM* Vol. 1, No. 3 (2013), h. 86.

⁸Dita Widiyanti Safitri, dkk, "Pengembangan Modul Keanekaragaman Hayati Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Siswa Kelas X SMA", *BioEdu*, Vol. 03, No. 03 (2014), hal. 410.

Jurnal karya Ratna Widyaningrum, dkk (2013), **Pengembangan Modul Berorientasi POE (*Predict, Observe, Explan*) Berwawasan Lingkungan Pada Materi Pencemaran untuk Meningkatkan Hail Belajar Siswa**, Vol. 6, No. 1, hal. 100-117, menyatakan bahwa kelayakan modul bernilai 3,3 setelah dilakukan uji lapangan dan berkategori “Baik”; pencapaian hasil belajar siswa mengalami peningkatan yang signifikan dalam kategori “Sedang”; dan setelah dilakukan uji secara statistik diperoleh perbedaan hasil belajar siswa.⁹

Jurnal karya Isti Ariningsih, dkk (2014), **Pengembangan Modul IPA (Biologi) Berbasis Inkuiri Pada Materi Fotosintesis untuk Peserta Didik SMP Kelas VIII**, Vol. 1, No. 1, hal. 151-154, menyatakan hasil penelitian menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran dengan kategori baik. Berdasarkan penilaian dari dua ahli, satu guru, dan dua *peer reviewer*, modul mendapat kategori baik. Pada uji coba skala kecil dengan 10 peserta didik yang diambil secara acak, secara keseluruhan mendapatkan kategori baik dengan persentase sebesar 95,52%. Respon yang baik juga ditunjukkan pada uji coba skala besar yaitu 31 peserta didik dari kelas VIII B dengan persentase 93,88%.¹⁰

Jurnal karya Esmiyati, dkk (2013), **Pengembangan Modul IPATerpadu Bervisi SETS (*Science, Environment, Technology, And Society*) Pada Tema Ekosistem**, Vol. 2, No. 1, hal. 180-187, menyatakan hasil penilaian pakar terhadap modul yang dikembangkan mencapai 88,34%, tanggapan siswa mencapai 99,47% dan semua siswa (100%) telah mencapai Kriteria Ketuntasan

⁹Ratna Widyaningrum, dkk, “Pengembangan Modul Berorientasi POE (*Predict, Observe, Explan*) Berwawasan Lingkungan Pada Materi Pencemaran untuk Meningkatkan Hail Belajar Siswa”, *BioEdukasi*, Vol. 6, No. 1 (2013), hal. 100.

¹⁰Isti Ariningsih, dkk, “Pengembangan Modul IPA (Biologi) Berbasis Inkuiri Pada Materi Fotosintesis untuk Peserta Didik SMP Kelas VIII”, *JUPEMASI-PBIO* Vol. 1, No. 1 (2014), hal. 151.

Minimal yang ditetapkan (75). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan memenuhi syarat kelayakan sebagai bahan ajar.¹¹

Jurnal karya Parmin dan E. Peniati (2012), **Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar IPA Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran**, Vol. 1, No.1, hal. 8-15, menyatakan hasil validasi pakar pembelajaran IPA, modul dinyatakan layak, untuk selanjutnya digunakan dalam pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan mahasiswa yang mendapatkan nilai AB sampai dengan A sebanyak 17 orang atau 68% sedangkan semua mahasiswa menyatakan tertarik menggunakan modul.¹²

Pembahasan mengenai pengembangan modul sudah banyak yang mengkaji namun dengan pendekatan yang berbeda-beda. Namun sejauh ini belum ada fokus secara khusus membahas tentang pengembangan modul dengan model pembelajaran Susan Loucks-Horsley. Sehingga itulah yang akan membedakan dengan penelitian pengembangan modul yang telah dipaparkan di atas.

E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Pada prinsipnya tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menjawab permasalahan yang dirumuskan di atas agar pada kemudian hari hasil penelitian dari peneliti memiliki nilai guna untuk kemaslahatan bersama. Secara operasional tujuan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

¹¹Esmiyati, dkk, “Pengembangan Modul IPA Terpadu Bervisi SETS (*Science, Environment, Technology, And Society*) Pada Tema Ekosistem”, *USEJ* Vol. 2, No. 1 (2013), hal. 180.

¹² Parmin dan E. Peniati, “Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar IPA Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran”, *JPPI* 1, no. 1 (2012): h. 8.

1. Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui cara mengembangkan perangkat pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley.
- b. Mengetahui tingkat kevalidan pengembangan perangkat pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley.
- c. Mengetahui tingkat keefektifan pengembangan perangkat pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley.

2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah:

a. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang dapat kita ambil adalah diharapkan memberi informasi tentang pengembangan perangkat pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley.

b. Manfaat Praktis

1. Bagi guru, dapat mengetahui salah satu model Susan Loucks-Horsley yang dapat digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran sehingga akan memperbaiki dan meningkatkan hasil belajar siswa.
2. Bagi siswa, melalui hasil pengembangan perangkat pembelajaran dengan menggunakan Susan Loucks-Horsley diharapkan dapat meningkatkan sikap terhadap IPA, keterampilan proses IPA dan Penguasaan materi IPA.
3. Bagi siswa, melalui penelitian ini diharapkan memperkaya sumber belajar siswa dalam meningkatkan sikap terhadap IPA, keterampilan proses IPA dan penguasaan materi IPA.

BAB II

TINJAUAN TEORETIS

A. *Penelitian dan Pengembangan*

1. Definisi Penelitian dan Pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.¹

Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development (R&D)* adalah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktik. Yang dimaksud dengan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* adalah rangkaian proses atau langkah-langkah dalam rangka mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada agar dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, tetapi dapat juga perangkat lunak (*software*), seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, sistem manajemen.²

Metode penelitian dan pengembangan telah banyak digunakan pada bidang Ilmu Alam dan Teknik. Hampir semua produk teknologi, seperti alat-alat elektronik, kendaraan bermotor, pesawat terbang, kapal laut, senjata, obat-obatan, alat-alat kedokteran, bangunan gedung bertingkat dan alat-alat rumah tangga yang modern diproduksi dan dikembangkan melalui penelitian dan pengembangan.

¹Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Cet. 22; Bandung: ALFABETA, 2015), h. 407.

²Trianto, *Pengantar Penelitian Pendidikan bagi Pengembangan Profesi Pendidikan & Tenaga Kependidikan* (Cetakan. Ke-1; Jakarta: Kencana, 2010), h. 206.

Namun demikian metode penelitian dan pengembangan bisa juga di dalam bidang ilmu-ilmu sosial seperti psikologi, sosiologi, pendidikan, manajemen, dan lain-lain.³

2. Karakteristik Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan tidak berbeda jauh dengan penelitian-penelitian yang selama ini dilakukan. Perbedaan-perbedaan itu hanya terletak pada metodologi penelitiannya saja.⁴

Pengembangan berbeda dengan penelitian pendidikan karena tujuan pengembangan adalah menghasilkan produk berdasarkan temuan-temuan dari serangkaian uji coba. Sebaliknya, penelitian pendidikan tidak dimaksudkan untuk menghasilkan suatu produk atau desain, tetapi menemukan pengetahuan baru melalui penelitian dasar atau untuk menjawab permasalahan-permasalahan praktis di lapangan melalui penelitian terapan. Perlu dipahami bahwa pengembangan bukanlah suatu strategi penelitian pengganti penelitian dasar dan penelitian terapan. Ketiga strategi tersebut, yaitu penelitian dasar, penelitian terapan dan penelitian dan pengembangan pada dasarnya memiliki misi yang sama, yaitu untuk mengupayakan perbaikan dalam bidang pendidikan.⁵

Penelitian dan pengembangan merupakan metode penghubung atau pemutus kesenjangan antara hasil-hasil penelitian dasar yang bersifat teoritis dan penelitian terapan yang bersifat praktis. Kesenjangan ini dapat dihilangkan atau disambungkan dengan penelitian dan pengembangan.⁶

³Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, h. 407-408.

⁴Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan* (Cet. Ke-3; Jakarta: Kencana, 2013), h. 225.

⁵Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, h. 227.

⁶Trianto, *Pengantar Penelitian Pendidikan bagi Pengembangan Profesi Pendidikan & Tenaga Kependidikan*, h. 207.

3. Model Pengembangan 4D

Model pengembangan 4-D (*four D*) merupakan model pengembangan perangkat pembelajaran. Model ini dikembangkan oleh S. Thiagrajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvin I. Semmel. Model pengembangan 4D ini terdiri dari atas 4 tahap utama yaitu: (1) *define* (Pembatasan) (2) *design* (Perancangan), (3) *develop* (Pengembangan), dan (4) *Disseminate* (Penyebaran), atau diadaptasi menjadi model 4-P, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, penyebaran.⁷

4. Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan 4D

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahap ini adalah menentukan dan menetapkan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan perangkatnya. Tahap ini meliputi 5 langkah pokok, yaitu (a) analisis ujung depan, (b) analisis siswa, (c) analisis tugas, (d) analisis konsep, dan (e) perumusan tujuan pembelajaran.

1) Analisis Ujung Depan

Analisis ujung depan bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran SLTP sehingga dibutuhkan pengembangan bahan pembelajaran. Berdasarkan masalah ini disusunlah alternatif perangkat yang relevan. Dalam melakukan analisis ujung depan perlu mempertimbangkan beberapa hal sebagai alternatif pengembangan perangkat pembelajaran, teori belajar, tantangan, dan tuntutan masa depan. Analisis ujung depan diawali dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap awal yang dimiliki siswa untuk mencapai tujuan akhir yaitu tujuan yang tercantum dalam kurikulum. Kesenjangan antara hal-hal yang sudah diketahui siswa dengan apa yang

⁷Rafiqah, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Konstruktivisme* (Cet. 1; Makassar: Alauddin University Press, 2013), h. 103.

seharusnya akan dicapai siswa memerlukan telaah kebutuhan (*needs*) akan materi sebagai kesenjangan tersebut.

2) Analisis Tugas

Analisis tugas adalah kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran. Analisis tugas dilakukan untuk merinci materi ajar dalam bentuk garis besar. Analisis ini mencakup: (a) analisis struktur isi, (b) analisis prosedural, (c) analisis proses informasi, (d) analisis konsep, dan (e) perumusan tujuan.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan tahap ini adalah untuk menyiapkan prototipe perangkat pembelajaran. Tahap ini terdiri dari empat langkah yaitu, (1) penyusunan tes acuan patokan, merupakan langkah awal yang menghubungkan antara tahap *define* dan tahap *design*. Tes disusun berdasarkan hasil perumusan tujuan pembelajaran khusus. Tes ini merupakan suatu alat mengukur terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa setelah kegiatan belajar mengajar; (2) pemilihan media yang sesuai tujuan, untuk menyampaikan materi pelajaran; (3) pemilihan format. Di dalam pemilihan format ini misalnya dapat dilakukan dengan mengkaji format-format perangkat yang sudah ada dan yang sudah dikembangkan di negara-negara yang lain yang lebih maju.

c. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari para pakar. Tahap ini meliputi; (a) validasi perangkat oleh pakar diikuti dengan revisi, (b) simulasi, yaitu kegiatan mengoperasionalkan rencana pelajaran, dan (c) uji coba terbatas dengan siswa yang sesungguhnya. Hasil tahap (b) dan (c) digunakan sebagai dasar revisi.

Langkah berikutnya adalah uji coba lebih lanjut dengan jumlah yang sesuai dengan kelas sesungguhnya.

d. Tahap Pendiseminasian(*Disseminate*)

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas misalnya di kelas lain, di sekolah lain, oleh guru yang lain. Tujuan ini adalah untuk menguji efektivitas penggunaan perangkat di dalam KBM.⁸

B. Modul

1. Definisi Modul

Modul adalah salah satu bentuk bahan ajar berbentuk cetakan yang dirancang untuk belajar secara mandiri oleh peserta pembelajaran karena itu modul dilengkapi dengan petunjuk untuk belajar sendiri. Dalam hal ini, peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar sendiri tanpa kehadiran pengajar secara langsung.⁹

Modul adalah suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran mengandung sequencing yang mengacu pada pembuatan urutan penyajian materi pembelajaran, dan *shyntesizing* yang mengacu pada upaya untuk menunjukkan kepada mahasiswa keterkaitan antara fakta, konsep, prosedur dan prinsip yang terkandung dalam materi pembelajaran.¹⁰ Materi pelajaran pada suatu modul

⁸Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, (Cet. 7; Jakarta: Bumi Aksara, 2015), h. 93-96.

⁹Rayandra Asyhar, *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran* (Cet. Pertama; Jakarta: Referensi Jakarta, 2012), h. 155.

¹⁰Parmin dan E. Peniati, "Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar IPA Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran", *JPPI* 1, no. 1 (2012): h. 9.

harus disusun dan disajikan sedemikian rupa agar siswa secara mandiri dapat memahami materi yang disajikan.¹¹

2. Sifat Modul

Memperhatikan pengertian modul di atas, maka dapatlah disimpulkan sifat-sifat modul sebagai berikut:

- a) Modul merupakan unit pengajaran terkecil dan lengkap
- b) Modul memuat rangkaian kegiatan belajar yang direncanakan dan sistematis.
- c) Modul memuat tujuan belajar yang dirumuskan secara jelas dan spesifik (khusus).
- d) Modul memungkinkan siswa belajar sendiri.
- e) Modul merupakan realisasi pengakuan perbedaan individual dan merupakan salah satu perwujudan pengajaran individual.

3. Tujuan Pengajaran Modul

Tujuan digunakannya modul dalam interaksi belajar mengajar adalah agar:

- a) Tujuan pendidikan/pengajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien.
- b) Murid dapat mengikuti program pendidikan/pengajaran sesuai dengan kemampuannya sendiri.
- c) Murid dapat belajar sendiri sebanyak mungkin.
- d) Murid dapat mengetahui/menilai hasil belajarnya secara berkesinambungan.
- e) Murid menjadi pusat perhatian dalam kegiatan belajar mengajar.
- f) Hasil belajar anak akan semakin masak. Sebab, modul disusun berdasarkan atas konsep “*Mastery Learning*”, dan anak tidak boleh tidak bisa mengikuti program berikutnya sebelum ia menguasai paling sedikit 75% dari bahan yang ia pelajari.

¹¹Trianto, *Pengantar Penelitian Pendidikan bagi Pengembangan Profesi Pendidikan & Tenaga Kependidikan*, h. 114..

4. Unsur-unsur Modul

Dalam sebuah modul akan didapatkan beberapa unsur yaitu:

- a) Tujuan pengajaran yang telah dirumuskan secara jelas dan spesifik (khusus).
Yakni suatu bentuk tingkah laku yang diharapkan dan seharusnya telah dimiliki anak setelah menyelesaikan modul yang bersangkutan.
- b) Petunjuk bagi guru. Yakni menjelaskan bagaimana agar pengajaran dapat diselenggarakan secara efektif dan efisien. Dan kegiatan-kegiatan mana yang harus dilakukan oleh kelas. Lebih dari itu petunjuk tersebut menjelaskan mengenai waktu yang disediakan untuk menyelesaikan modul, alat sumber yang digunakan, serta prosedur dan jenis evaluasi yang akan dipakai.
- c) Lembar Kegiatan Siswa.

Lembar kegiatan memuat materi pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Kegiatan-kegiatan yang harus mengadakan percobaan observasi, mencari arti kata-kata dalam kamus dan lain-lain juga disebutkan dalam lembar kegiatan tersebut. Disitu bisa juga disebutkan buku-buku penunjang yang harus dipelajari oleh anak.

- d) Lembar Kerja.

Kiranya telah diketahui bahwa materi pelajaran dalam lembar kegiatan siswa itu disusun sedemikian rupa sehingga para siswa terlibat secara aktif dalam proses belajar. Dalam lembar kegiatan itu tercantum pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab dan masalah yang harus dipecahkan/ diselesaikan.

Untuk menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah tersebut disediakanlah lembar kerja.

Siswa tidak diperbolehkan membuat coretan apapun lembar kegiatan, sebab buku modul tersebut masih akan digunakan lagi oleh siswa lain di tahun-tahun berikutnya. Jadi semua pekerjaan siswa ditulis pada lembar kerja.

e) Kunci Lembar Kerja

Setiap modul selalu disertai dengan kunci lembar kerja. Maksud diberikannya kunci lembar kerja ini adalah supaya siswa dapat mengoreksi atau mengevaluasi sendiri hasil pekerjaannya dan *tetap aktif* belajar. Maka dari itu adalah tidak benar bila melihat lebih dahulu kunci lembar kerja sebelum ia mengerjakan soal-soalnya.

f) Lembar Tes (evaluasi)

Sesungguhnya berhasil tidaknya proses belajar mengajar itu ditentukan oleh hasil kerja siswa pada lembar evaluasi, bukan pada lembar kerja. Maka semakin baik hasil kerja siswa pada lembar evaluasi berarti semakin baik hasil interaksi belajar mengajar yang dilakukan. Demikian juga sebaliknya. Lembar evaluasi ini berisi soal-soal atau masalah-masalah yang harus dikerjakan oleh siswa.

g) Kunci Lembar Tes (evaluasi)

Kunci lembaran tes ini berguna untuk mengetahui seberapa jauh hasil studi yang telah diperoleh, kemudian mengoreksi dan meningkatkannya. Dalam hal ini siswa dapat mengerjakan sendiri, sebab kunci tesnya telah dibuat oleh penulis modul. Dan satu hal yang benar-benar tidak boleh dilakukan oleh siswa adalah “melihat kunci lembaran tes sebelum mengerjakannya” ini akan membuat siswa bodoh, malas dan gagal dalam studi dan lain-lain.¹²

Menurut Suhardjono, dkk, (1997:44-45), ada lima belas hal yang seharusnya tersaji pada rancangan modul yang lengkap, yaitu: (1) Judul; (2) Pengantar; (3) Petunjuk penggunaan modul; (4) Tujuan umum pembelajaran; (5) Kemampuan prasyarat; (6) Pretest; (7) Tujuan khusus pembelajaran; (8) Isi bahasan; (9) Kegiatan belajar; (10) Rangkuman; (11) Tes; (12) Sumber media

¹²Sriyono, *Teknik Belajar Mengajar Dalam CBSA* (Cet. Pertama; Jakarta: PT Rineka Cipta, 1992), h. 264-266.

yang didapat; (13) Tes akhir dan umpan balik; (14) Rancangan pengajaran remedial; (15) Daftar pustaka.¹³

5. Prosedur dan Penyusunan Modul

Untuk menghasilkan suatu modul yang baik dalam arti sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan, maka pembuatan modul harus dilakukan secara sistematis, melalui prosedur yang benar dan sesuai kaedah-kaedah yang baik. Widodo dan jasmani (2006) menyebutkan beberapa kaedah atau langkah-langkah kegiatan dalam proses penyusunan modul sebagai berikut:

- 1) Analisis kebutuhan modul
- 2) Penyusunan naskah/ draft modul
- 3) Uji coba
- 4) Validasi
- 5) Revisi dan produksi.¹⁴

3. *Pembelajaran IPA*

a. Pengertian Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

IPA atau ilmu pengetahuan alam adalah ilmu yang mempelajari dan mencakup semua ilmu yang berhubungan dengan ilmu-ilmu yang mempelajari tentang alam ini. Seperti biologi, fisika, kimia, geografi, antropologi, astronomi, dan sejenisnya.

Salah satu diantaranya adalah biologi, dimana biologi ini adalah ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup. Biologi berasal dari dua kata yaitu *Bios/Bio* (hidup) dan *Logos* (ilmu). Jadi, biologi adalah ilmu yang mempelajari tentang kehidupan dan segala sesuatu yang meliputi dan menunjang kelangsungan kehidupan tersebut.

¹³Trianto, *Pengantar Penelitian Pendidikan bagi Pengembangan Profesi Pendidikan & Tenaga Kependidikan*, h. 114.

¹⁴Rayandra Asyhar, *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*, h. 159-161.

b. Jamur dan Ciri-cirinya

Jamur atau fungi adalah organisme yang banyak ditemukan pada tempat yang lembab. Jamur merupakan organisme eukariota yang menghasilkan spora. Tubuh uniseluler atau multiseluler. Dinding selnya tidak mengandung selulosa, tetapi karbohidrat kompleks (termasuk kitin, manan, glukukan). Tidak berklorofil, bersifat parasit dan saprofit. Tubuh terdiri dari benang-benang halus yang disebut hifa. Reproduksi secara aseksual dan seksual.

c. Klasifikasi jamur

Jamur diklasifikasikan berdasarkan struktur tubuh dan cara reproduksinya menjadi empat divisi yaitu Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota, dan Deutromycota.

1. Zygomycota

Jamur ini dinamakan Zygomycota karena membentuk spora istirahat berdinding tebal yang disebut zigospora. Zygomycota berhabitat di darat, di tanah, atau pada sisa organisme mati. Zygomycota merupakan kelompok utama yang penting untuk membentuk mikoriza (simbiosis jamur dengan akar tanaman). Anggota Zygomycota terutama adalah jamur yang hidup sebagai saprofit.¹⁵

a) Ciri-ciri Zygomycota

Zygomycota memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Hifa tidak bersekat dan bersifat koenositik (mempunyai beberapa inti)
- 2) Dinding sel tersusun dari kitin.
- 3) Reproduksi secara aseksual dan seksual
- 4) Hifa berfungsi untuk menyerap makanan yang disebut rhizoid.¹⁶

¹⁵D.A Pratiwi, dkk, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X: Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*, (Jakarta:Erlangga, 2013), h. 147.

¹⁶Suwarno, *Panduan Pembelajaran Biologi untuk SMA&MA*, (Jakarta: CV Karya Mandiri Nusantara, 2009), h. 65.

b) Cara Reproduksi

Zygomycota dapat bereproduksi secara aseksual dan seksual. Reproduksi aseksual adalah dengan spora nonmotil yang dihasilkan oleh sporangium, sedangkan reproduksi dengan seksualnya dengan konjugasi.

2. Ascomycota

Jamur ini dinamakan Ascomycota karena membentuk spora disebut askospora yang berada di dalam askus. Kebanyakan spesies Ascomycota hidup sebagai saprofit. Di antara spesies yang parasitik, beberapa merupakan penyebab penyakit tumbuhan.

a) Ciri-ciri Ascomycota

Ascomycota memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Hifa bersekat-sekat dan tiap sel biasanya berinti satu.
- 2) Uniseluler dan multiseluler.
- 3) Beberapa jenis Ascomycota dapat bersimbiosis dengan ganggang hijau dan ganggang biru yang membentuk lumut kerak.
- 4) Mempunyai alat pembentuk spora yang disebut askus, yaitu suatu sel yang berupa gelembung atau tabung tempat terbentuknya askospora. Askospora merupakan hasil dari reproduksi generatif.
- 5) Dinding sel dari zat kitin.
- 6) Reproduksi seksual dan aseksual.¹⁷

b) Reproduksi Ascomycota

Ascomycota dapat bereproduksi secara aseksual dan seksual. Reproduksi aseksual pada uniseluler dengan membentuk tunas dan pada multiseluler dengan konidia (konidiospora). Sedangkan Reproduksi seksual pada uniseluler dengan

¹⁷ Suwarno, *Panduan Pembelajaran Biologi untuk SMA&MA*, h. 67.

konjugasi antara dua gametangia dan pada multiseluler dengan membentuk oogonium.

3. Basidiomycota

Basidiomycota mencakup sebagian besar spesies mikroskopis dan amat mencolok. Jamur ini sering dijumpai di lapangan dan di hutan-hutan.

a) Ciri-ciri Basidiomycota

Basidiomycota memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Hifanya bersekat, mengandung inti haploid.
 - 2) Mempunyai tubuh buah yang bentuknya seperti payung yang terdiri dari bagian batang dan tudung. Pada bagian bawah tudung tampak adanya lembaran-lembaran (bilah) yang merupakan tempat terbentuknya basidium. Tubuh buah disebut basidiokarp.
 - 3) Memiliki miselium.
 - 4) Reproduksi secara aseksual dan seksual.¹⁸
- ### 4. Deuteromycota

Divisi ini disebut juga '*fungi imperfecti*' atau jamur tidak sempurna. Divisi ini dibuat untuk mengelompokkan semua jamur yang tidak termasuk ke dalam divisi lainnya. Ciri utama dari divisi ini adalah belum diketahuinya reproduksi seksual selama siklus hidupnya. Jamur Deuteromycota hanya ditemukan di daratan. Sebagian besar anggota divisi ini kemungkinan berkerabat dengan Ascomycota karena adanya pembentukan konidia. Sisanya kemungkinan adalah Zygomycota dan Basidiomycota yang tidak melakukan reproduksi seksual. Jika studi lebih lanjut pada spesies Deuteromycota menunjukkan adanya reproduksi seksual, spesies itu akan dikeluarkan dari divisi ini.¹⁹

¹⁸ Suwarno, *Panduan Pembelajaran Biologi untuk SMA&MA*, h. 69.

¹⁹ D.A Pratiwi, dkk, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X: Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*, h. 153.

a) Ciri-ciri Deuteromycota

- a. Hifa bersekat dan dinding sel tersusun dari bahan kitin.
- b. Terbentuk spora secara vegetatif dan belum diketahui fase kawinnya (jamur tidak sempurna atau imperfekti).
- c. Reproduksi aseksual dengan konidium dan seksual belum diketahui.
- d. Banyak yang bersifat merusak atau menyebabkan penyakit pada hewan-hewan ternak, manusia, dan tanaman budi daya.²⁰

4. Model Susan Loucks-Horsley

Model pembelajaran *Susan Loucks-Horsley* adalah model pembelajaran berbasis konstruktivistik yang dikembangkan Susan Loucks Horsley dkk untuk pembelajaran sains. Model pembelajaran SLH telah mengaplikasikan dan mengintegrasikan pendidikan karakter dalam kurikulumnya, yaitu secara jelas terdapat dalam tujuan pembelajarannya serta langkah-langkah kegiatan pembelajarannya.²¹ Model pembelajaran Susan Loucks-Horsley memiliki empat tahap pembelajaran, yakni *invited, answer their own questions, propose explanations and solution, dan taking action*.²²

The four-stage teaching model, exemplified in Ms. Lopez's classroom and discussed at length in our Center's Curriculum and Instruction report, is derived from these sources of psychology research. Teachers first invite students to learn, creating opportunities for them to experience new phenomena, connecting them to what they already know, and encouraging them to confront and articulate their own conceptions of how those phenomena work. Students then explore, discover

²⁰ Suwarno, *Panduan Pembelajaran Biologi untuk SMA&MA*, h. 71.

²¹Esti Yuli Widayanti, “ Pendekatan Konstruktivistik dalam Model Susan Loucks-Horsley Untuk Pengembangan Karakter Siswa Tingkat Sekolah Dasar”, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, (2015): h. 760.

²²Ratna Nurdiana, Suyatno, dan Wasis, “Penerapan Model Pembelajaran Susan Louks-Horsley dengan Tugas Proyek Pada Materi Koloid Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa” *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, (2015): h. 43.

*and create, experimenting with the phenomena in greater depth; they then create explanations often using language and mathematics -- for what they observe. These explanations are enhanced through introduction of science content, including factual knowledge and ways to do and think about things, and the incorporation of this knowledge into students' own conceptions of the phenomena. Finally, the students take action: using their new understandings and applying them to the world around them.*²³ (Empat tahap model pembelajaran, dilakukan di

kelas Lopes dan dibahas panjang lebar di pusat kurikulum dan pembelajaran, berasal dari sumber-sumber penelitian psikologi. Pertama guru mengundang siswa untuk belajar, menciptakan peluang bagi mereka untuk mengalami fenomena baru, menghubungkan dengan apa yang mereka ketahui, dan mendorong mereka untuk menghadapi dan mengartikan konsep mereka sendiri tentang bagaimana fenomena bekerja. Mahasiswa kemudian mengeksplorasi, menemukan dan menciptakan dengan fenomena secara lebih mendalam; mereka kemudian membuat penjelasan menggunakan bahasa mereka tentang apa yang mereka amati. Penjelasan ditingkatkan melalui pengenalan konten ilmu pengetahuan faktual dalam konsepsi siswa sendiri melalui fenomena. Terakhir, siswa mengambil tindakan: menggunakan pengetahuan baru dan mengaplikasikan ke dunia sekitar mereka).

Salah satu model pendidikan sains yang memberi petunjuk secara spesifik proses belajar-mengajarnya adalah model yang dikembangkan oleh Susan Loucks-Horsley (SLH) dan kawan-kawan (McCormack, 1992). Dalam penerapannya di sekolah, model ini dapat meningkatkan baik pengajaran konstruktivistik maupun lima ranah dalam taksonomi pendidikan sains. Lima ranah dalam taksonomi pendidikan sains ini bisa disebut sebagai pengembangan

²³Susan Louks-Horsley, dkk, "Developing and Supporting Teacher For Elementary School Science Education", (1989), h. 17-18.

dari tiga ranah Bloom (Kognisi, Psikomotorik, dan Afeksi) (Loucks-Horsley, dkk, 1990). Lima ranah tersebut meliputi: (1) ranah pengetahuan, (2) ranah proses sains, (3) ranah kreativitas, (4) ranah sikap/*attitude*, dan (5) ranah aplikasi dan koneksi.²⁴

Seperti halnya model pembelajaran konstruktivistik lainnya, model pembelajaran ini (SLH) mempunyai kelebihan, diantaranya adalah: (1) model ini memungkinkan siswa untuk menemukan pengetahuan sendiri sehingga terbentuk pemahaman yang lebih mendalam dibandingkan ketika mereka memperolehnya dari penjelasan guru saja; (2) dengan melakukan berbagai pengalaman belajar yang berbasis konstruktivistik, siswa mempunyai kesempatan untuk menyadari apa saja yang siswa ketahui sebelumnya, kemudian siswa berinteraksi dengan material, melakukan observasi, dan menyampaikan secara verbal penjelasan tentang suatu fenomena. Kemudian siswa menguji penjelasan tersebut, memodifikasi, dan bahkan mengganti penjelasan tersebut dengan penjelasan yang lain; (3) siswa berkesempatan melakukan pembelajaran secara langsung (*hands-on activities*) tidak hanya *minds-on*; (4) model ini mampu mengembangkan pengajaran konstruktivisme yang bagus serta mengakomodir lima domain dalam taksonomi pendidikan sains.²⁵

²⁴Esti Yuli Widayanti, “ Pendekatan Konstruktivistik dalam Model Susan Loucks-Horsley Untuk Pengembangan Karakter Siswa Tingkat Sekolah Dasar”, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, (2005): 754.

²⁵Esti Yuli Widayanti, “ Pendekatan Konstruktivistik dalam Model Susan Loucks-Horsley Untuk Pengembangan Karakter Siswa Tingkat Sekolah Dasar”, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, (2005): h. 757-758.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.¹

B. Lokasi dan Subjek Penelitian

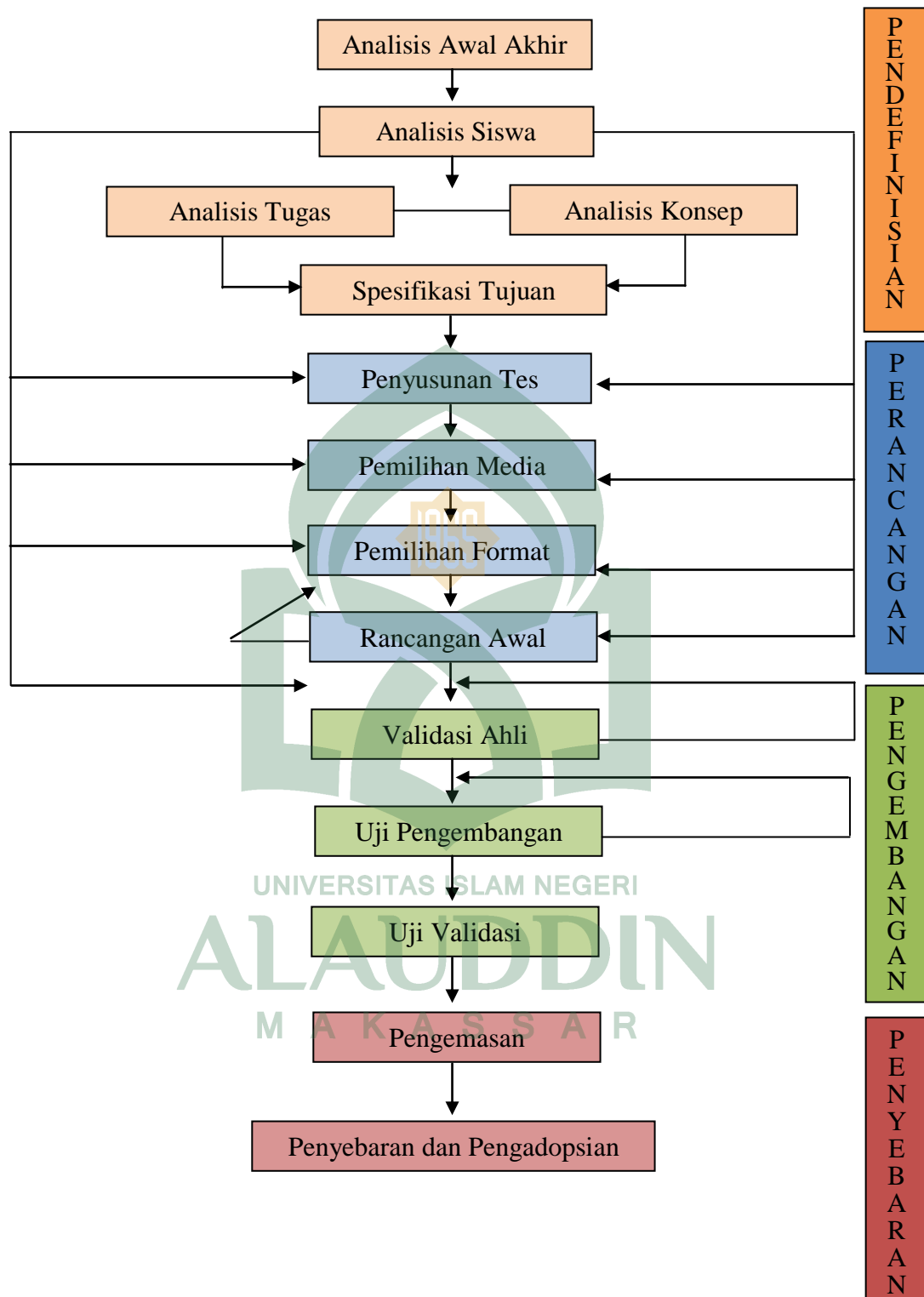
Lokasi penelitian adalah Pondok Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko Kecamatan Campalagian Kabupaten Polewali Mandar, dan subjek uji produk hasil penelitian adalah kelas X SMA.

C. Model Pengembangan Produk

Model penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah model pembelajaran 4D yang merupakan singkatan dari *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), *desseminate* (penyebaran).



¹Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, h. 407.



Gambar 3.1: Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Perangkat 4-D (Thiagrajan, Semmel, Dan Semmel, 1974).²

²Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, h. 94.

D. Instrumen Penelitian

1. Lembar Validasi

Lembar validasi bahan pembelajaran digunakan untuk memperoleh informasi tentang kualitas bahan pembelajaran berdasarkan penilaian para validator ahli. Ada dua macam lembar validasi yang digunakan yaitu lembar validasi bahan ajar dan lembar validasi materi. Informasi yang diperoleh melalui instrumen ini digunakan sebagai masukan dalam merevisi bahan pembelajaran yang telah dikembangkan hingga menghasilkan produk akhir yang valid.

Lembar validasi pada penelitian pengembangan digunakan untuk memperoleh data validasi dari ahli media dan ahli materi, serta guru sebagai bahan mengevaluasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk memperoleh kelayakan perangkat pembelajaran.

2. Tes

Tes digunakan untuk mengetahui peningkatan penguasaan materi yang dicapai siswa sesudah pembelajaran (*posttest*).

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Data Uji Kevalidan

Data uji kevalidan diperoleh dari instrumen penelitian berupa lembar validasi yang diberikan kepada validator-validator ahli. Ada dua validator ahli yang memvalidasi produk penelitian ini, yaitu validator desain dan validator materi.

2. Data uji Keefektifan

Data uji keefektifan diperoleh dari instrumen penelitian berupa butir-butir tes. Data uji keefektifan digunakan untuk mengetahui apakah produk yang dihasilkan dapat memberikan hasil sesuai yang diharapkan. Keefektifan produk

ditentukan dengan melihat nilai hasil belajar peserta didik dan respon peserta didik dan

F. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesis, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain.³

Terdapat dua macam analisis data sesuai dengan data yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini, yakni analisis data kevalidan dan analisis data keefektifan.

1. Analisis Data Kevalidan

Kevalidan produk hasil penelitian dinilai oleh validator. Kegiatan yang digunakan dalam menganalisis data kevalidan adalah:

- a. Menghitung skor rata-rata setiap komponen menggunakan rumus

$$X_i = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

X_i = skor rata-rata

$\sum x$ = jumlah skor

n = Jumlah penilai

³Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, h. 335.

- b. Menghitung rata-rata skor tiap komponen⁴

Adapun kategori validitas menurut Subana adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1: Kriteria Kevalidan

Nilai	Kriteria
$3,5 \leq V \leq 4$	Sangat valid
$2,5 \leq V < 3,5$	Valid
$1,2 \leq V < 2,5$	Cukup valid
$0 \leq V < 1,5$	Tidak valid

Keterangan: V = nilai rata-rata kevalidan dari semua validator.⁵

2. Analisis Data Keefektifan

Keefektifan bahan ajar yang dikembangkan dianalisis melalui data pengukuran hasil belajar siswa dan respon peserta didik.

a. Ketercapaian Hasil Belajar

Keefektifan bahan ajar yang dikembangkan dianalisis melalui data pengukuran hasil belajar siswa. Pencapaian hasil belajar diarahkan pada pencapaian secara individu. Siswa dikatakan berhasil (tuntas) apabila memperoleh nilai lebih besar atau sama dengan nilai KKM (75) ($\text{Nilai} \geq \text{KKM}$). Pembelajaran dikatakan berhasil secara klasikal jika minimal 75% siswa mencapai nilai tuntas. Data tes hasil belajar siswa dianalisis secara kuantitatif deskriptif. Berikut adalah tabel pengkategorian hasil belajar peserta didik:

⁴Eko Putro, *Evaluasi Program Pembelajaran*; (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2009), h. 238.

⁵Nahdaturragaisyah, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Flash* Pada Pokok Bahasan Sistem Organisasi Kehidupan Siswa Smp Negeri 24 Makassar", *Skripsi* (Makassar: Fak. Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin, 2012), h.37.

Tabel 3.2: Interval Skor Penentuan Tingkat Penguasaan Siswa

Nilai	Keterangan
$0 \leq \text{TPS} < 40$	Sangat rendah
$40 \leq \text{TPS} < 60$	Rendah
$60 \leq \text{TPS} < 75$	Sedang
$75 \leq \text{TPS} < 90$	Tinggi
$90 \leq \text{TPS} \leq 100$	Sangat tinggi

Keterangan : TPS = tingkat penguasaan siswa.

b. Respon Peserta Didik

Respon peserta didik dapat diketahui dengan memberikan angket mengenai desain modul dan isi modul setelah proses pembelajaran dilaksanakan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengembangan modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley yang telah dikembangkan oleh penulis telah dikoreksi oleh para validator. Modul ini telah diujicobakan dan akan dibahas pada bab ini. Hasil penelitian pengembangan modul yang telah diujicobakan dalam pembelajaran di SMA meliputi hasil penilaian modul oleh para validator, hasil belajar peserta didik serta tanggapan peserta didik terhadap modul yang telah dikembangkan.

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan 4-D atau model Thiagrajan yang meliputi 4 tahap yaitu *Define* (perencanaan), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Desseminate* (penyebaran). Tetapi penelitian ini hanya sampai tahap ketiga. Dan hasil penulisan sesuai dengan analisis data yang telah ditetapkan dan dirincikan pada Bab III. Berikut ini dideskripsikan prosedur pengembangan bahan ajar berupa modul yang telah dikembangkan dan hasil analisis data yang telah diperoleh. Deskripsi-deskripsi tersebut dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam merevisi perangkat penilaian yang digunakan sehingga akhirnya diperoleh modul pembelajaran yang layak digunakan di lingkup Pondok Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko pada kelas X SMA, terkhusus pada mata pelajaran biologi materi jamur.

1. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Modul

Adapun hasil pengembangan modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley menggunakan model pengembangan 4-D yaitu:

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

1) Analisis Awal Akhir

a) Analisis Siswa

Salah satu penunjang terjadinya proses kegiatan belajar mengajar yang efektif apabila adanya media pembelajaran. Media pembelajaran adalah alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah.

Namun pada kenyataannya, Peneliti masih menjumpai sekolah yang siswanya belum sepenuhnya memiliki alat pembelajaran berupa buku paket terkhusus buku paket mata pelajaran biologi pada kelas X SMA/MA dan metode pembelajaran yang masih cenderung menggunakan metode ceramah sehingga proses pembelajaran di dalam kelas kurang efektif. Sehingga dari masalah tersebut, Peneliti berinisiatif untuk mengembangkan modul pembelajaran yang di dalamnya terdapat model pembelajaran Susan Loucks-Horsley yang kiranya dapat membantu siswa untuk belajar secara mandiri.

b) Analisis Tugas

(1) Analisis Struktur Isi

Sebelum melakukan perancangan dan pengembangan, peneliti terlebih dahulu melakukan analisis struktur isi yaitu peneliti melakukan penyesuaian standar kompetensi (SK), dan kompetensi dasar (KD) atau tujuan pembelajaran yang cocok dengan sintaks/tahapan model pembelajaran Susan Loucks-Horsley yang peneliti terapkan pada modul pembelajaran. Selanjutnya berdasarkan penyesuaian SK, KD dan model pembelajaran yang diterapkan pada modul pembelajaran maka materi yang dipilih peneliti yaitu materi jamur.

(2) Analisis Prosedural

Modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley yang Peneliti kembangkan terdiri atas 4 kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 membahas mengenai ciri-ciri jamur, kegiatan belajar 2 membahas mengenai klasifikasi jamur, kegiatan belajar 3 membahas mengenai peranan jamur, dan kegiatan belajar 4 membahas mengenai lichen dan mikoriza. Pada kegiatan belajar 2 dan kegiatan belajar 3, peneliti memunculkan fenomena yang berkaitan dengan pokok pembahasan pada kegiatan belajar tersebut dan diakhiri dengan kegiatan diskusi.

(3) Analisis Proses Informasi

Pada kegiatan analisis proses informasi, peneliti mengumpulkan referensi mengenai materi jamur dari buku dan jurnal. Kemudian referensi yang berhasil peneliti kumpulkan selanjutnya dianalisis dengan mengelompokkan, mengklasifikasi, mengurutkan, menyeleksi, mengambil saripati, menyimpulkan, dan memverifikasi agar tidak terjadi penulisan informasi yang sama dalam topik yang sama atau pada bagian lain dari pembahasan. Berdasarkan data dan informasi yang sudah diverifikasi tersebut, kemudian disusun atau ditulis dalam bentuk unit-unit atau satuan-satuan kecil yang membangun draft awal dari bahan pembelajaran.

(4) Analisis Konsep

Pada kegiatan analisis konsep, peneliti perlu melakukan pengecekan pada draft awal baik menyangkut akurasi informasi yang dituangkan maupun kesalahan-kesalahan pengetikan, huruf, kutipan, dan berbagai istilah yang mungkin kurang relevan untuk digunakan.

(5) Perumusan Tujuan

Modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley yang spesifikasinya bersifat konstruktivistik dan mengacu kepada tahap ke empat model susan loucks-horsley diharapkan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, dan meningkatkan hasil belajar, serta modul pembelajaran dapat digunakan secara efektif ketika peserta didik telah menggunakan modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley

b. Tahap Perancangan (*Design*)

1) Penyusunan Tes

Berdasarkan tahap pendefinisian yang telah dijelaskan sebelumnya, maka disusun instrumen tentang tes kemampuan peserta didik yaitu berupa tes hasil belajar berupa soal pilihan ganda setelah melakukan kegiatan pembelajaran (penyusunan tes dapat dilihat pada lampiran 5 Rancangan awal).

2) Pemilihan Media

Jenis media dalam pengembangan pembelajaran menurut Heinich, Molenda, Russell, dan Smaldino (2002), yaitu (1) bahan cetak, (2) media pameran, (3) visual, (4) audio, (5) video, (6) komputer, (7) multimedia, (8) komputer dan jaringan. Dalam pemilihan media, peneliti memilih media cetak yaitu modul karena proses pengembangannya lebih mudah dari media yang lainnya.

3) Pemilihan format

Pemilihan format dalam pengembangan pembelajaran meliputi modul yang dibuat semenarik mungkin dan dilengkapi dengan komponen-komponen pelengkap, gambar, tes formatif disertai dengan kunci jawaban. Sehingga dapat menambah pengetahuan peserta didik lebih luas (pemilihan format dapat dilihat pada lampiran 5 Rancangan awal)

4) Rancangan awal

Pada tahap ini dihasilkan modul yang memuat materi tentang Jamur yang akan divalidasi oleh para validator ahli. Rancangan awal dimulai dari sampul, kemudian kata pengantar, peta konsep, SK beserta indikator, kemudian masuk materi. pada halaman 1 terdapat pendahuluan, pada halaman 2 kegiatan belajar `1 berupa materi tentang ciri-ciri jamur sampai dengan halaman 9, Pada halaman 10 terdapat Tugas Mandiri 1 sampai dengan halaman 11, halaman 12 terdapat kunci jawaban sampai dengan halaman 13, halaman 14 kegiatan belajar 2 berupa materi tentang klasifikasi jamur sampai dengan halaman 26, halaman 27 sampai dengan halaman 28 terdapat info biologi, halaman 29 terdapat Tugas mandiri 2 sampai dengan halaman 30, halaman 31 terdapat kunci jawaban, halaman 32 terdapat kegiatan belajar 3 berupa materi mengenai peranan jamur sampai dengan halaman 39, halaman 40 terdapat info biologi, halaman 41 sampai dengan 42 terdapat teka-teki silang berupa pengantar menuju materi liken dan mikoriza, halaman 43 sampai dengan halaman 45 terdapat kegiatan belajar 4 berisi materi tentang liken dan mikoriza, halaman 46 terdapat rangkuman semua materi tentang jamur, halaman 47 sampai dengan halaman 49 terdapat tes sumatif, halaman 50 sampai dengan halaman 51 terdapat kunci jawaban, halaman 52 terdapat glosarium, dan halaman 53 terdapat daftar pustaka.

Berdasarkan uraian di atas bahwa rancangan awal dimulai dari sampul sampai dengan daftar pustaka berjumlah 57 lembar. Setiap halaman memiliki garis pinggir yang putus-putus berwarna hijau. Warna tulisan yang digunakan terdiri dari beberapa warna yaitu merah, hijau, biru, hitam, putih dan orange. Model yang tulisan yang dipakai Comic Sans MS, Gill Sans MT Condensed, Blue Moon, Times New Roman, dan Chiller. Gambar yang terdapat pada modul adalah gambar jenis-jenis jamur serta gambar jamur yang memiliki peranan

menguntungkan dan yang memiliki peranan merugikan. Berikut ini beberapa gambar rancangan awal yaitu sebagai berikut:



Gambar 4.1: Sampul modul pada rancangan awal



Gambar 4.2: Kegiatan Belajar 1 pada rancangan awal



Gambar 4.3: Kegiatan Belajar 2 pada rancangan awal



Gambar 4.4: Kegiatan Belajar 3 pada rancangan awal

c. Tahap Pengembangan (*Develope*)

Rancangan awal modul kemudian dibuat dan dikembangkan untuk mendapatkan *prototype* 1. Modul yang telah dibuat dan dikembangkan akan dinilai oleh para ahli/validator, kegiatan ini dibuat validasi *prototype* 1. Selanjutnya hasil validasi beserta saran-saran dari para validator dijadikan acuan dalam merevisi modul yang dikembangkan. Hasil revisi dari rancangan awal disebut *prototype* 1, hasil revisi *prototype* 1 di sebut *prototype final*.

1) *Prototype* 1

Pada *prototype* 1, bagian yang dikoreksi validator 1 pada rancangan awal adalah model pembelajaran Susan Loucks-Horsley yang peneliti gunakan di dalam modul belum tampak atau belum jelas, maka pada *prototype* 1 ini peneliti telah menampilkan model Susan Loucks-Horsley pada modul yang sebelumnya telah di verivikasi oleh dosen pembimbing. Sesuai dengan saran yang dikatakan dosen pembimbing, sintaks model pembelajaran Susan Loukcs-Horsley yaitu yang pertama mengundang siswa untuk belajar dengan menampilkan fenomena-fenomena yang memicu rasa penasaran peserta didik, tahap kedua peserta didik berkesempatan untuk menjawab rasa penasaran mereka dengan cara observasi, pengukuran ataupun melakukan eksperimen, tahap 3 dengan hasil observasi, pengukuran ataupun melakukan eksperimen peserta didik berkesempatan untuk menjawab rasa penasaran terhadap fenomena yang ditampilkan sebelumnya, selanjutnya tahap 4, berdasarkan temuan jawaban mereka, peserta didik berkesempatan untuk menerapkan dalam kehidupan sehari-hari mereka.

Sesuai dengan penjelasan model Susan Loucks-Horsley di atas, pada *prototype* 1 peneliti merombak modul, pertama peneliti menghilangkan bagian pendahuluan karena tidak sesuai dengan model Susan Loucks-Horsley, kemudian menghilangkan info biologi mengenai jamur yang beracun karena sesuai dengan

model Susan Loucks-Horsley pada tahap pertama yaitu mengundang siswa untuk belajar dengan memunculkan fenomena, maka peneliti menggantinya menjadi memunculkan fenomena mengenai peristiwa keracunan jamur dan diakhiri dengan kegiatan diskusi dan fenomena mengenai peristiwa pelapukan kayu dan diakhiri dengan kegiatan diskusi kemudian hasil dari kegiatan diskusi tersebut peserta didik dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari mereka. Hasil revisi dapat dilihat pada lampiran 5 (*prototype 1*). Selanjutnya, yang dikoreksi validator 1 adalah garis pinggir yang awalnya putus-putus kemudian diubah menjadi bersambung serta jenis tulisan yang digunakan dalam penyajian materi hanya satu jenis saja yaitu Times New Roman agar siswa tidak pusing apabila sedang membaca modul, kecuali pada judul bab atau sub bab. Kemudian, hal yang dikoreksi validator 2 pada rancangan awal yaitu dimulai pada bagian sampul, peneliti mencantumkan nama peneliti pada bagian bawah sampul, kemudian diganti dengan UIN Alauddin Makassar, warna sampul yang awalnya warna putih diganti dengan warna hijau muda, kemudian pada setiap kegiatan belajar 1 sampai dengan kegiatan belajar 4 diubah dengan menambahkan judul yang lebih jelas, misalnya pada kegiatan belajar 1 dengan judul Jamur, tata letak halaman yang awalnya berada disamping diubah menjadi di bagian atas sebelah kanan. Halaman modul dimulai dari sampul sampai dengan daftar pustaka adalah 69 lembar. *Prototype 1* bisa dilihat pada lampiran 5. Beberapa hasil revisi dari rancangan awal yaitu sebagai berikut:



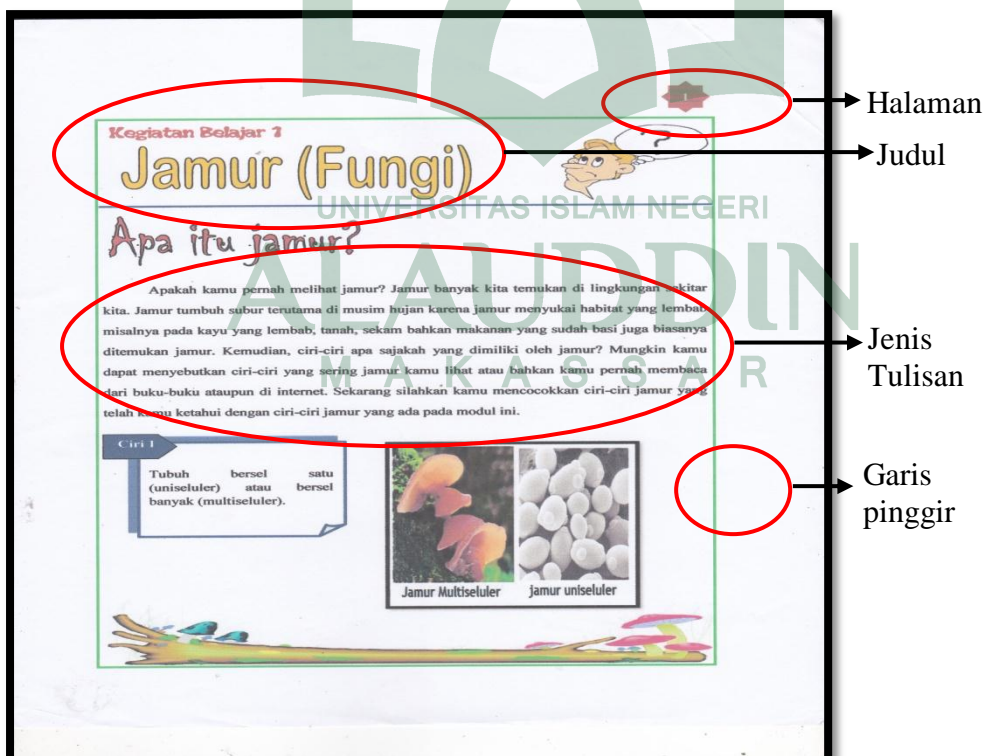
Gambar 4.5: Sampul rancangan awal



Gambar 4.6: Sampul setelah direvisi



Gambar 4.7: Rancangan awal penempatan kata Kegiatan Belajar, halaman, jenis tulisan pada materi dan garis pinggir pada modul.



Gambar 4.7: Penempatan kata kegiatan belajar, halaman, jenis tulisan pada materi dan garis pinggir pada modul yang telah direvisi.



Gambar 4.8: Tampilan model Susan Loucks-Horsley pada modul

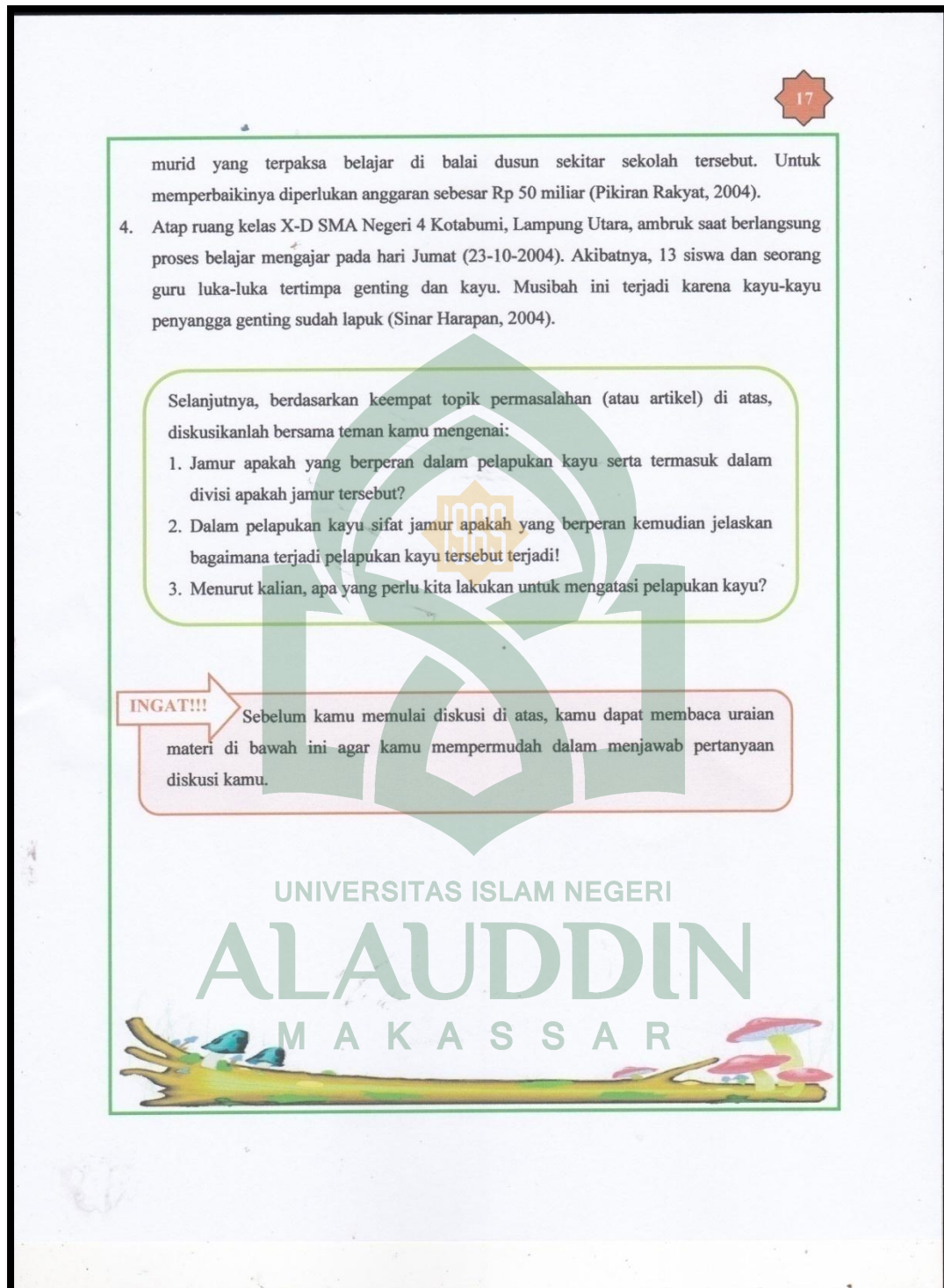
Peristiwa dan Dampak Pelapukan Kayu

Masalah pelapukan kayu telah dirasakan sejak manusia belajar membangun dengan kayu. Kini pelapukan kayu pada bangunan mendapat perhatian yang semakin besar karena dapat menimbulkan kerusakan bangunan hanya dalam beberapa tahun saja. Kerusakan tersebut sering sulit atau bahkan tidak bisa diperbaiki, kecuali dengan mengganti komponen yang mengalami kerusakan tersebut. Di antara mikroorganisme yang menyerang kayu, jamurlah yang paling merusak karena dapat mengakibatkan kerusakan struktur. Walaupun deteriorasi kayu oleh jamur tidak selalu secepat deteriorasi oleh rayap, kerugian yang diakibatkan serangan jamur pada kayu dan produk kayu harus mendapat perhatian yang serius karena menimbulkan kerugian ekonomi yang nyata. Selain itu dalam rangka efisiensi pemanfaatan kayu dan menekan konsumsi kayu dari hutan, maka deteriorasi kayu/ produk kayu oleh jamur harus dicegah atau diatasi.

Berikut adalah berbagai berita yang dikutip dari media masa terkait dengan dampak pelapukan kayu:

1. 9 Rumah adat Banjar di Desa Lawahan, Cembaka, Kecamatan Tapin Selatan, Kabupaten Tapin, kondisinya sangat memprihatinkan, padahal rumah adat itu satu-satunya di Tapin. Tiang penopang dan dinding yang terbuat dari kayu rata-rata sudah lapuk. Sebagian tiang penopang bangunan telah putus, tepatnya di permukaan tanah antara tiang yang menancap ke tanah dengan tiang ke penghubung ke lantai, sehingga sekilas rumah itu menggantung. Demikian pula dengan lantainya ada sebagian yang lapuk terutama pada konstruksi di bagian dalam, tepatnya di ruangan induk. Lebih mengkhawatirkan lagi pada bagian atas bangunan tersebut atapnya telah lapuk (Banjarmasin Post, 2004).
2. Atap sekolah dasar negeri (SDN) 06 Karawaci, Tangerang ambruk pada hari Senin (29-3-2004). Atap tersebut ambruk karena kayu-kayunya sudah lapuk. Walaupun tidak ada siswa yang menjadi korban, kerusakan tersebut memerlukan biaya rehabilitasi yang tidak sedikit. Selain itu, juga mengganggu jalannya kegiatan belajar 252 siswa di sekolah itu (Republika, 2004).
3. Menurut Kepala Subdin Sarana Prasarana dan Kurikulum (Prasakur) Dinas Pendidikan Kab. Sumedang, Drs. Dadi Mulyadi, hampir 60% bangunan sekolah dasar dan madrasah ibtidaiyah (SD/MI) di Kab. Sumedang saat ini kondisinya rusak. Akibatnya banyak

Gambar 4.9: Tampilan model Susan Loucks-Horsley pada modul



Gambar 4.10: Tampilan model Susan Loucks-Horsley pada modul

2) *Prototype final*

Setelah melakukan validasi modul dari validator, peneliti melakukan uji coba uji coba terbatas dengan peserta didik yang sesungguhnya yaitu kelas X SMA Pondok Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko. Para peserta didik yang dijadikan responden tersebut diberikan modul untuk dibaca dan diamati. Jumlah peserta didik yang dijadikan responden sebanyak 5 orang. Mereka diminta menilai penggunaan huruf, urutan isi modul, bahasa dan istilah yang digunakan, dan komponen pada modul.

Hasil penilaian dari seluruh peserta didik mengatakan bahwa jenis dan ukuran huruf yang digunakan sudah bagus. Dari segi isi 2 peserta didik mengatakan isi perlu ditambah dengan daftar isi, 1 orang mengatakan materi pada kegiatan belajar 4 yaitu liken dan mikoriza perlu ditambah, sedangkan 2 lainnya mengatakan isi sudah bagus. Dari segi bahasa dan istilah 4 peserta didik mengatakan sudah bagus dan 1 peserta didik mengatakan ada beberapa istilah yang tidak dimengerti. Dari segi komponen, 1 peserta didik mengatakan terlalu banyak dan membuat modul jadi lebih tebal dan 4 peserta didik mengatakan sudah bagus.

Berdasarkan dari masukan/saran dari peserta didik/responden maka peneliti menambahkan materi kegiatan belajar 4 yaitu liken dan mikoriza dan daftar isi pada modul, yang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 11: Kegiatan belajar 4 (materi Liken sebelum direvisi)



Gambar 12: Kegiatan belajar 4 (lanjutan materi Liken sebelum direvisi)



Gambar 13: Kegiatan belajar 4 (materi Lichen setelah direvisi).



Gambar 14: Kegiatan belajar 4 (lanjutan materi Lichen setelah direvisi).



Gambar 15: Kegiatan belajar 4 (materi Mikoriza sebelum direvisi)



Gambar 16: Kegiatan belajar 4 (materi Mikoriza setelah direvisi)

Daftar Isi	
Sekilas Tentang Modul Pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley	i-ii
Kata Pengantar	iii
Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar dan Indikator	iv
Petunjuk Penggunaan Modul	v
Daftar Isi	vi-vii
Peta Konsep.....	viii
Kegiatan Belajar 1: Jamur (<i>Fungi</i>).....	1-9
Ciri-ciri Jamur.....	2
Sifat Jamur.....	5
Reproduksi Jamur	6
Tes Mandiri 1	10-12
Kunci Jawaban	13-14
Kegiatan Belajar 2: Klasifikasi Jamur.....	15-30
Peristiwa dan Dampak Pelapukan Kayu	16
Keanekaragaman Jamur	18
Zygomycota	19
Ascomycota	23
Basidiomycota	26
Deutromycota	29
Tes Mandiri 2	31-33
Kunci Jawaban	34
Kegiatan Belajar 3: Peranan Jamur	35-45
Peristiwa Keracunan Jamur	36
Zygomycota yang menguntungkan	38
Zygomycota yang merugikan	39
Ascomycota yang menguntungkan	40
Ascomycota yang merugikan	41

Gambar 17: Daftar Isi

Daftar Isi	
Basidiomycota yang menguntungkan	42
Basidiomycota yang merugikan	43
Deutromycota yang menguntungkan	44
Deutromycota yang merugikan	45
Kegiatan Belajar 4: Lichen dan Mikoriza	49-51
Lichen	49
Mikoriza	51
Rangkuman	52
Tes Samatir	53-56
Kunci Jawaban	57-58
Glosarium	59-60
Daftar Pustaka	61

Gambar 18: Daftar Isi

2. Tahap Uji Validasi Modul

Modul yang dihasilkan selanjutnya divalidasi oleh dua validator yaitu dengan menelaah aspek kelayakan isi modul, penggunaan bahasa, penyajian komponen modul, aspek kelengkapan komponen, penyajian pembelajaran dan kegrafikan. Hasil validasi para ahli digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi Modul. Dalam hal ini penulis mengacu pada saran-saran serta petunjuk dari para ahli. Nama-nama validator dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1
Nama-Nama Validator

No	Nama Validator	Sebagai Validator
1	Jamilah, S.Si. M.Si	Validator Umum
2	Asrijal, S. Pd., M. Pd	Validator Umum
3	Ahmad Ali, S.Pd., M. Pd	Validator Ahli Konten

Kegiatan menilai Modul diawali dengan memberikan perangkat Modul beserta lembar penilaian dan lembar masukan. Data tingkat kevalidan dapat dilihat pada lampiran 1 A. Hasil penilaian dapat dilihat dengan rangkuman sebagai berikut:

Tabel 4.2
Hasil penilaian validator umum dan validator konten terhadap
Modul yang dikembangkan

Validasi	Hasil penilaian	Kategori
Umum	3,8	Sangat Valid
Konten	3,5	Sangat Valid
Rata-rata	3,6	Sangat Valid

Berdasarkan data di atas, diperoleh rata-rata penilaian validator terhadap Modul yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid sehingga sudah dapat digunakan dengan sedikit revisi dan telah layak untuk diujicobakan pada skala terbatas di lapangan.

3. Tahap Uji Keefektifan Modul

Tingkat keefektifan modul diukur dengan menggunakan instrumen berupa tes peserta didik dalam bentuk pilihan ganda dan respon peserta didik.

a) Hasil Respon Peserta Didik

Respon peserta didik juga dibutuhkan dalam mengukur seberapa efektif sumber pembelajaran yang digunakan. Hasil tanggapan peserta didik merupakan pendukung efektifitas perangkat pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran.¹ Data hasil respon peserta didik dapat dilihat pada lampiran 1 B.

¹Muhammad Khalifah Mustami dan Gufran Darma Dirawan, "Development of Worksheet Student Oriented Scientific Approach At Subject Of Biology Education, Man In India 95, No. 4 (2015) : h. 924
<http://www.serialsjournals.com/serialjournalmanager/pdf/1456920315.pdf>

b) Hasil Tes Belajar Peserta Didik

Tes hasil belajar diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi yang telah diberikan. Hasil analisis dekriptif secara kuantitatif penguasaan biologi setelah melakukan kegiatan pembelajaran di dalam modul dapat dilihat pada lampiran 1 C, dengan rangkuman sebagai berikut:

Tabel 4.3
Statistik Skor Hasil Belajar Biologi Peserta Didik Kelas X SMA Pondok
Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko

Variabel	Nilai Statistik
Subjek penelitian	28
Nilai ideal	100
Rata-rata	75%
Nilai maksimum	92
Nilai minimum	44
Jumlah siswa yang tuntas	25
Jumlah siswa yang tidak tuntas	3

Berdasarkan tabel dapat dijelaskan bahwa hasil belajar peserta didik kelas X.1 SMA Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko Kabupaten Polewali Mandar terhadap pelajaran Biologi menggunakan modul yang dikembangkan diperoleh presentase 75% dari skor ideal 100. Nilai maksimum 92 dan nilai minimum yang diperoleh adalah 44.

Jika hasil belajar peserta didik dikelompokkan ke dalam lima kategori, maka diperoleh tabel distribusi frekuensi dan persentase seperti berikut ini:

Tabel 4.4**Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Hasil Belajar Peserta Didik Kelas****X SMA Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko**

No.	Nilai	Kategori	Frekuensi	Persentase
1.	$0 \leq - < 40$	Sangat rendah	0	0%
2.	$40 \leq - < 60$	Rendah	0	10,7%
3.	$60 \leq - < 75$	Sedang	5	28,6%
4.	$75 \leq - < 90$	Tinggi	14	57,1%
5.	$90 \leq - \geq 100$	Sangat tinggi	3	3,6%

Tabel di atas menunjukkan banyaknya peserta didik yang memperoleh pemahaman yang sangat rendah sebanyak 0%, peserta didik dengan pemahaman sedang sebanyak 28,6%, peserta didik dengan pemahaman yang tinggi sebanyak 57,1% dan peserta didik dengan pemahaman yang sangat tinggi 3,6%.

Tabel 4.5**Persentase Ketuntasan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMA****Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko**

No	Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase(%)
1	0-60	Tidak Tuntas	3	10,7
2	61-100	Tuntas	25	89,3
Jumlah				100

Tabel di atas menunjukkan bahwa peserta didik memperoleh peningkatan pemahaman yang baik terhadap materi yang disajikan dengan menggunakan modul yang dikembangkan. Hal ini dapat dilihat dengan tuntas 25 peserta didik dengan perolehan skor 61-100 sebanyak 89,3% dan 3 peserta didik tidak tuntas dengan perolehan skor 0-60 sebanyak 10,7%.

Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley efektif digunakan pada proses pembelajaran.

B. Pembahasan

1. Kevalidan Modul

Modul dikatakan valid apabila hasil analisis sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Seperti yang dijelaskan oleh Suharsimi Arikunto, sebuah buku dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes dengan kriterium yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam penelitian ini, tingkat kevalidan diukur dengan menggunakan *rating scale* dimana data mentah yang telah diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif.²

Berdasarkan hasil pengamatan dan uraian teori di atas, maka modul yang dikembangkan memenuhi kategori valid, karena aspek-aspek dari modul yang dikembangkan menunjukkan nilai rata-rata 3,6 yang berada pada kategori sangat valid, berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Dapat dilihat pada tabel 4.10 (Lampiran 1 A).

Karena semua aspek penilaian berada pada kategori valid maka modul dapat digunakan pada pengembangan selanjutnya, yaitu uji coba lapangan pada pembelajaran di kelas, untuk kemudian diukur keefektifannya. Namun demikian, berdasarkan catatan yang diberikan para validator pada setiap komponen yang divalidasi, perlu dilakukan perbaikan-perbaikan kecil atau seperlunya sesuai dengan catatan yang diberikan.

²Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Cet. 11; Yogyakarta: PT Rineka Cipta, 2010), h. 69.

2. Keefektifan Modul

a. Respon Siswa

Kriteria keefektifan terpenuhi jika 50% peserta didik memberikan respon positif terhadap minimal sejumlah aspek yang ditanyakan. Karena angket respon menggunakan skala Guttman dengan pilihan Ya atau Tidak, maka respon positif jika peserta didik memilih Ya dan respon positif jika peserta didik memilih Tidak. Dari hasil uji coba ini dapat dilihat bahwa modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley yang dikembangkan peneliti bisa dikatakan efektif dengan melihat respon dari peserta didik yang belajar menggunakan modul tersebut, yang dapat dilihat pada tabel 4.11 (Lampiran 1 B).

b. Tes Hasil Belajar

Hasil belajar akan mencerminkan kemampuan peserta didik untuk memenuhi prestasi tahap pengalaman belajar, untuk mencapai kompetensi dasar hasil belajar berfungsi sebagai petunjuk tentang perubahan perilaku yang akan dicapai peserta didik dalam kaitannya dengan kegiatan belajar yang dilakukan, disesuaikan dengan kompetensi dasar dan materi yang dipelajari.³ Menurut Trianto bahwa suatu pembelajaran dikatakan efektif apabila memenuhi persyaratan utama yaitu 1) persentase waktu belajar siswa sangat tinggi dicurahkan terhadap kegiatan pembelajaran, 2) rata-rata perilaku melaksanakan tugas yang tinggi diantara siswa, 3) ketepatan antara kandungan materi ajar dengan kemampuan siswa, dan 4) mengembangkan suasana belajar yang akrab dan positif.⁴

³Muhammad Khalifah Mustami dan Gufran Darma Dirawan, "Development of Worksheet Student Oriented Scientific Approach At Subject Of Biology Education, Man In India 95, No. 4 (2015) : h. 924
<http://www.serialsjournals.com/serialjournalmanager/pdf/1456920315.pdf>

⁴Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif* (Cet. 1; Surabaya; Kencana Prenata Media Group, 2009), h. 20.

Berdasarkan uraian di atas, untuk mengukur ketercapaian kompetensi dasar dan indikator terhadap pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran model Susan Loucks-Horsley, maka dilakukan tes hasil belajar. Kriteria keefektifan terpenuhi jika peserta didik yang mencapai ketuntasan lebih besar atau sama dengan (75%) artinya dari 28 orang siswa minimal 25 orang peserta didik yang harus mencapai batas KKM yang ditetapkan yaitu 65. Dengan demikian, berdasarkan uji coba yang telah dilakukan maka kriteria keefektifan tercapai dengan jumlah peserta didik yang mencapai ketuntasan sebanyak 28 orang atau sekitar 75%.

Dari hasil pelaksanaan tes diperoleh bahwa rata-rata hasil belajar peserta didik secara keseluruhan, nilainya sesuai dengan KKM. Hal ini mengindikasikan peserta didik mampu menyerap pelajaran dengan baik dan menambah pengetahuannya dengan menggunakan modul yang dikembangkan.

Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan Danu dkk., bahwa respon positif siswa dapat dijadikan tolak ukur bahwa siswa merasa lebih nyaman dengan bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran. Sebagian besar perhatian siswa akan terfokus pada proses pembelajaran karena ketertarikan siswa terhadap bahan ajar dan siswa tidak akan cepat merasa bosan terhadap pembelajaran yang berlangsung sehingga kemampuan berpikir kritis siswa dapat meningkat.⁵ Dan hal ini sesuai dengan hasil yang didapat saat melakukan tes hasil belajar siswa yang dijadikan objek percobaan.

Kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan dapat dijadikan indikator untuk melihat keberhasilan suatu pengembangan. Hal ini secara tidak langsung sama

⁵Danu Aji Nugraha, dkk., "Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi Sets, Berorientasi Konstruktivistik", *Journal of Innovative Science Education*. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise> (05 Nopember 2016)

dengan yang dimaksud Khalifah Mustami dalam kesimpulan penelitiannya.⁶ Maka berkaca dari sini modul yang dikembangkan peneliti dapat dikatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran jika dilihat dari valid, praktis, dan efektifnya data yang didapat.



⁶Muhammad Khalifah Mustami, "Development Of Worksheet Tudents Oriented Scientific Approach At Subject Of Biology", *Man In India*, 95 (4) : 917-925 *Serials Publications* h. 925. <http://www.serialsjournals.com/serialjournalmanager/pdf/1456920315.pdf> (22 Nopember 2016).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data tentang pengujian modul berbasis kontekstual yang dikembangkan, baik dari segi kevalidan, keefektifan, maupun dari segi kepraktisan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley dapat dikembangkan menggunakan model 4-D atau model Thiagraja yang meliputi 4 tahap yaitu *Devine* (perencanaan), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Desseminate* (penyebaran). Tetapi penelitian ini hanya sampai tahap ketiga.
2. Berdasarkan hasil validasi dari para validator, modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley yang dikembangkan peneliti dapat dikatakan sangat valid dengan mengacu pada kriteria kevalidan yang diungkapkan dengan nilai 3,6.
3. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari angket respon peserta didik terhadap , modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley dapat ditarik kesimpulan bahwa modul tersebut masuk pada kategori efektif dengan melihat pada persentase hasil tanggapan peserta didik. Dan Berdasarkan hasil tes yang diberikan pada peserta didik setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan, modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley maka dapat ditarik kesimpulan bahwa modul tersebut dapat dikatakan efektif digunakan dalam proses pembelajaran dengan melihat hasil tes peserta didik yang berjumlah 28 orang dan 25 orang diantaranya dinyatakan lulus (tuntas).

B. Implikasi Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan modul pembelajaran berbasis kontekstual pada materi virus, implikasi penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley layak dipertimbangkan sebagai sumber belajar mandiri yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di kelas maupun di rumah.
2. Dengan adanya modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley peserta didik tidak perlu mencatat panjang lebar materi pembelajaran cukup membaca modul pegangannya.
3. Guru tidak perlu khawatir saat berhalangan mengajar karena modul pembelajaran dapat membantu peserta didik belajar mandiri, serta guru tidak usah lagi membuat soal latihan karena pada modul sudah ada evaluasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Leo dan Sri Wahyuni, *Perencanaan Pembelajaran Sejarah*. Yogyakarta: Ombak, 2013.
- Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian*. Cet. Ke-13; Jakarta: PT Rineka Cipta, 2006.
- Borg, Walter R. dan Meredith Damie Gall, *Educational Research*, New York: Longman, 1989.
- Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Bandung: PT. Sygma Examedia Arkanleema, 2009.
- Esmiyati, dkk, "Pengembangan Modul IPA Terpadu Bervisi SETS (*Science, Environment, Technology, And Society*) Pada Tema Ekosistem", *Unnes Science Education Journal (USEJ)* Vol. 2, No. 1 (2013): hal. 180-187.
- Hasnawati, "Pengembangan Media CD Interaktif Pembelajaran Asam Basa Berbasis Macromedia Flash 8". *Skripsi* Makassar: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 2014.
- Isti Ariningsih, dkk, "Pengembangan Modul IPA (Biologi) Berbasis Inkuiri Pada Materi Fotosintesis untuk Peserta Didik SMP Kelas VIII", *JUPEMASI-PBIO* Vol. 1, No. 1 (2014): hal. 151-154.
- Jumadi, dkk, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Model Susan Loucks-Horsley. *Jurnal Pendidikan* 44, no. 1 (2014), h. 15-25.
- Kristifany, Feby, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Model Susan Loucks-Horsley Pada Tema "Destilasi" Untuk Meningkatkan Sikap Positif Siswa Terhadap IPA". *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta, 2012.
- Louks-Horsley, Susan, dkk, "Developing and Supporting Teacher For Elementary School Science Education", (1989): 1-100.
- Muiz, Abdul, dkk, "Implementasi Model Susan Loucks-Horsley Terhadap Communication and Collaboration Peserta Didik SMP", *Unnes Science Education Jurnal* 5, no. 1 (2016): h 1079-1084.
- Muslich, Masnur, *KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) Dasar Pemahaman dan Pengembangan*. Cet. Keempat; Jakarta: PT Bumi Aksara, 2008.
- Mustami, Muhammad Khalifah. "Development Of Worksheet Tudents Oriented Scientific Approach At Subject Of Biology". *Man In India*, 95 (4) : 917-925 *Serials Publications*. http://www.serialsjournals.com/serialj_Mustami_ourn_almanager/pdf/1456920315.pdf (22 Nopember 2016).
- Nasution, *Sosiologi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 1999.
- Noordyah, "langkah-langkah peneliltian dan pengembangan", *noordyah Blogspot*. <http://noordyah.wordpress.com/tugas-kuliah/langkah-langkah-penelitian-dabpengembangan/feed/html>. (17 Desember 2015).

- Nugraha, Danu Aji dkk. "Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi Sets, Berorientasi Konstruktivistik", *Journal of Innovative Science Education*. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise> (05 Nopember 2016)
- Nurdiana, Ratna, dkk. "Penerapan Model Pembelajaran Susan Louks-Horsley dengan Tugas Proyek Pada Materi Koloid Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa" *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, (2015): h. 42-49.
- Paktur, Muhammad dan Theodorus Wiyanto Wibowo, "pengembangan Modul Pembelajaran Autocad Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Siswa Kelas X TPM Di SMKN 1 Sidoarjo", *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin (JPTM)* 1, no. 3 (2013): h. 86-95.
- Parmin dan E. Peniati, "Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar IPA Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran", *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPPI)* 1, no. 1 (2012): h. 9.
- Pratiwi, D.A, dkk, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X: Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*, Jakarta: Erlangga, 2013.
- Rayandra Asyhar, *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta, 2012.
- Safitri, Dita Widiyanti, dkk, "Pengembangan Modul Keanekaragaman Hayati Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Siswa Kelas X SMA", *BioEdu*, Vol. 03, No. 03 (2014): hal. 410-415.
- Setyosari, Punaji. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Cet. Ke-3; Jakarta: Kencana, 2013.
- Shihab, M. Quraish, *Tafsir Al-Misbah*, Cet. I; Jakarta: Lentera Hati, 2009.
- Sriyono, *Teknik Belajar mengajar Dalam CBSA*, Cet. Pertama; Jakarta: PT Rineka Cipta, 1992..
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*. Cet. 22; Bandung, ALFABETA, cv, 2015.
- Suwarno, *Panduan Pembelajaran Biologi Untuk SMA & MA Kelas XI*. CV Karya Mandiri Nusantara, 2009
- Tahir, Muhammad. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Libre Office pada Materi Sistem Indera". *Skripsi*. Makassar: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 2014
- Trianto, *Pengantar Penelitian Pendidikan bagi Pengembangan Profesi Pendidikan & Tenaga Kependidikan*. Cetakan Ke-1; Jakarta: Kencana, 2010.
- Widayanti, EstiYuli, "Pendekatan Konstruktivistik dalam Model Susan Loucks-Horsley Untuk Pengembangan Karakter Siswa Tingkat Sekolah Dasar", *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, (2005): h. 752-761.
- Widyaningrum, Ratna, dkk, "Pengembangan Modul Berorientasi POE (*Predict, Observe, Explain*) Berwawasan Lingkungan Pada Materi Pencemaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa", *BioEdukasi*, Vol. 6, No. 1 (2013), hal. 100-117.

LAMPIRAN 1



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

- A. Kevalidan Modul**
- B. Keefektifan Modul (Respon Peserta Didik)**
- C. Keefektifan Modul (Hasil Belajar)**

A. Lampiran validasi Modul

1. Validasi secara umum

Tabel 4.6 : Penilaian Validator Umum

Aspek yang dinilai	Hasil penilaian		
	Validator I	Validator II	Rata-rata
A. Aspek kelayakan isi			
1. Keluasan materi	4	4	4
2. Kedalaman materi	4	4	4
3. Kesesuaian pengembangan materi dengan KD	4	4	4
B. Aspek Penggunaan Bahasa			
1. Ketepatan struktur bahasa	3	4	3,5
2. Kebakuan istilah ilmiah	4	4	4
3. Ketepatan tata bahasa	3	3	3
4. Kesesuaian tingkatan bahasa dengan karakteristik siswa	3	4	3,5
C. Aspek Penyajian Komponen			
1. Sistematika sajian materi	4	4	4
2. Penyajian gambar dan info-info biologi	4	4	4
3. Identitas gambar dan ketepatan pemberian keterangan	4	4	4
4. Kesesuaian/ketepatan gambar dengan materi	4	4	4
D. Aspek Kelengkapan Komponen			
1. KD dan tujuan pembelajaran	4	4	4
2. Peta konsep	4	4	4
3. Pengantar pembelajaran	4	4	4
4. Konsep penting dalam setiap sub materi	4	4	4
E. Aspek Kegrafikan			
1. Penampilan dan tata letak unsur pada kulit buku	3	4	3,5
2. Komposisi ukuran judul, gambar, ilustrasi, dan logo pada kulit buku	3	4	3,5

3. Ilustrasi kulit buku menggambarkan isi materi ajar buku	3	4	3,5
4. Kreatif dan dinamis	3	3	3

Tabel 4.7 : Hasil Penilaian Validator Umum

Aspek penilaian	Hasil penilaian	Kategori
Kelayakan isi	4	Sangat Valid
Penggunaan bahasa	3,5	Sangat Valid
Penyajian komponen	4	Sangat Valid
Kelengkapan komponen	4	Sangat Valid
Kegrafikan	3,5	Sangat Valid
Rata-rata	3,8	Sangat Valid

2. Validasi ahli konten

Tabel 4.8 : Penilaian Validator Ahli Konten

Aspek yang Dinilai	Hasil Penilaian Validator	Rata-Rata
A. Kelayakan Isi		
1. Keluasan materi pada modul memudahkan siswa untuk belajar mandiri	4	3
2. Kedalaman materi memudahkan siswa memahami materi untuk belajar mandiri	4	
3. Kesesuaian pengembangan materi dengan KD dan tujuan pembelajaran	4	
B. Penggunaan Bahasa		
1. Kesesuaian bahasa dengan berbasis kontekstual	3	3,7
2. Kebakuan istilah ilmiah	4	
3. Ketepatan tata bahasa	4	
4. Kesesuaian tingkatan bahasa dengan karakteristik siswa	4	
C. Penyajian Komponen		
1. Sistematika sajian materi	3	3,7
2. Penyajian gambar dan info-info biologi	4	

3. Identitas gambar dan ketepatan pemberian keterangan	4	
4. Kesesuaian/ketepatan gambar dengan materi	4	
D. Kelengkapan Komponen		
1. KD dan Tujuan Pembelajaran	3	3,7
2. Peta konsep	4	
3. Pengantar pembelajaran	4	
4. Konsep penting dalam setiap sub materi	4	
Rata-rata		3,5

Tabel 4.9 : Hasil Penilaian Validator Ahli Konten

Aspek penilaian	Hasil penilaian	kategori
Kelayakan isi	3	Valid
Penggunaan bahasa	3,7	Sangat Valid
Penyajian komponen	3,7	Sangat Valid
Kelengkapan komponen	3,7	Sangat Valid
Rata-rata	3,5	Sangat Valid

3. Tabel hasil validasi modul

Tabel 4.10 : Hasil Validasi Modul

Validasi	Hasil penilaian	Kategori
Umum	3,8	Sangat Valid
Konten	3,5	Sangat Valid
Rata-rata	3,6	Sangat Valid

B. Lampiran Keefektifan Modul (Respon Peserta Didik)

Tabel 4.11 : Hasil Respon Peserta Didik Kelas X SMA Pondok Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko

No	Aspek Yang Ditanyakan	Ya		Tidak	
		Σ	%	Σ	%
1	Peserta didik tertarik terhadap kegiatan yang dilakukan dalam pembelajaran materi jamur menggunakan modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley sebagai bahan ajar.	28	100%	0	0%
2	Peserta didik menyukai suasana kelas dalam pembelajaran jamur menggunakan modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley sebagai bahan ajar.	23	82,14%	5	17,85%
3	Aktifitas peserta didik meningkat ketika pembelajaran jamur yang berlangsung menggunakan modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley.	24	85,71%	4	14,28%
4	Bahasa yang digunakan dalam modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley mudah dipahami dan komunikatif.	23	82,14%	5	17,85%
5	Informasi-informasi yang tertera dalam modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan bersifat terbaru.	28	100%	0	0%
6	Penyusunan teks yang disertai gambar dari bab ke bab sudah runtut dan sistematis sehingga mudah dipahami.	24	85,71%	4	14,28%
7	Komposisi teks dan gambar sudah proporsional.	28	100%	0	0%
8	Peserta didik termotivasi untuk mencari informasi lebih jauh tentang materi jamur	22	78,57%	6	21,42%
9	Modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley sudah layak digunakan sebagai bahan ajar.	27	96,42%	1	3,57%
10	Peserta didik dapat menerapkan hasil diskusi pada modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley ke dalam kehidupan sehari-hari mereka.	28	100%	0	0%

C. Lampiran Keefektifan Modul (Hasil Belajar)

Tabel 4.12 : Statistik Skor Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko

No.	Nama Siswa	Hasil	
		Nilai	Keterangan
1	Aisyah	80	Tuntas
2	Annisa Mahmur	68	Tuntas
3	Aulia Ikhsani	68	Tuntas
4	Ayu Ulandari	76	Tuntas
5	Azkiah Aslah Munawwarah	76	Tuntas
6	Dinda Maryunengsih	44	Tidak Tuntas
7	Harisa	84	Tuntas
8	Lil Annisa Nur Wijaya	76	Tuntas
9	Magfirani Bustan	52	Tidak Tuntas
10	Marhama P	84	Tuntas
11	Maulanda Nur Annisa	72	Tuntas
12	Mega Rahmayani AS	76	Tuntas
13	Misbah Aulia	76	Tuntas
14	Nur Atika Putri	80	Tuntas
15	Nur Fadilah T	72	Tuntas
16	Nur Faidah Wiyatni	84	Tuntas
17	Nur Ilmi Diniyah MR	88	Tuntas
18	Nur Inayah Darwis	80	Tuntas
19	Nur Rahma	76	Tuntas
20	Nurhanisa	80	Tuntas
21	Nurul Atika Amsir	84	Tuntas
22	Nurul Aulia	76	Tuntas
23	Nurul Mu'mina	84	Tuntas
24	Rita Puji Lestari	72	Tuntas
25	Sahrattunnisa	72	Tuntas
26	Sakiah Drajat	56	Tidak Tuntas
27	Sarifa Balqis Al-Qadri	92	Tuntas
28	Siti Wahyu	72	Tuntas
Persentase rata-rata		$\Sigma = 75\%$	

Tabel 4.13 : Statistik Skor Hasil Belajar Biologi Peserta Didik Kelas X SMA Pondok Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko

Variabel	Nilai Statistik
Subjek penelitian	28
Nilai ideal	100
Rata-rata	75%
Nilai maksimum	92
Nilai minimum	44
Jumlah siswa yang tuntas	3
Jumlah siswa yang tidak tuntas	25

Analisis deskriptif hasil belajar siswa setelah pembelajaran menggunakan modul biologi yang dikembangkan

1) Rentang nilai

$$R = X_t - X_r$$

$$R = 92 - 44$$

$$R = 48$$

2) Batas nilai interval

$$K = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 28$$

$$= 1 + 3,3 \cdot 1,44$$

$$= 1 + 4,6$$

$$= 5,6$$

3) Panjang kelas interval

$$P = \frac{R}{K}$$

$$= \frac{48}{5,6}$$

$$= 8,57$$

$$= 8,57 \text{ dibulatkan } 9$$

Tabel 4.14 : Deskripsi Skor Hasil Belajar Biologi Peserta Didik Setelah Pembelajaran Menggunakan Modul Pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley Yang Dikembangkan

Interval Kelas	Frekuensi (fi)	Frekuensi Komulatif	Nilai Tengah (xi)	(fi · xi)
44-52	2	2	48	96
53-61	1	3	57	57

62-70	3	6	66	198
71-79	12	18	75	900
80-88	19	27	84	756
89-97	1	28	93	93
Jumlah	28		423	2100

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum_{i=1}^k f_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{2100}{28} = 75 \%$$

Jika tes hasil belajar siswa dikelompokkan ke dalam lima kategori berdasarkan ketetapan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan maka didapat hasil sebagai berikut:

1. Rumus: $P = \frac{f}{N} \times 100\%$

$$P = \frac{0}{28} \times 100\% \\ = 0\%$$

2. Rumus: $P = \frac{f}{N} \times 100\%$

$$= \frac{3}{28} \times 100\% \\ = 10,7\%$$

3. Rumus: $P = \frac{f}{N} \times 100\%$

$$= \frac{8}{28} \times 100\% \\ = 28,6\%$$

4. Rumus: $P = \frac{f}{N} \times 100\%$

$$= \frac{16}{28} \times 100\%$$

$$= 57,1\%$$

5. Rumus: $P = \frac{f}{N} \times 100\%$

$$= \frac{1}{28} \times 100\%$$

$$= 3,6\%$$

Tabel 4.15 : Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMA Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko

No.	Nilai	Kategori	Frekuensi	Persentase
1.	$0 \leq - < 40$	Sangat rendah	0	0%
2.	$40 \leq - < 60$	Rendah	0	10,7%
3.	$60 \leq - < 75$	Sedang	5	28,6%
4.	$75 \leq - < 90$	Tinggi	14	57,1%
5.	$90 \leq - \geq 100$	Sangat tinggi	3	3,6%

Tabel 4.16 : Persentase Ketuntasan Hasil Belajar Biologi Peserta Didik Kelas X Pesantren Al-Ikhlas Lampoko

No	Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase(%)
1	0-60	Tidak Tuntas	3	10,7
2	61-100	Tuntas	25	89,3
Jumlah				100

LAMPIRAN 2



- A. Soal *Post Test***
- B. Kisi-kisi *Post Test***
- C. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
(RPP)**

A. Soal Post Test

Nama :

Kelas :

Berilah tanda silang (x) huruf a, b, c, d, atau e pada jawaban yang paling benar!!!

1. Jamur tidak memiliki *klorofil*, sehingga jamur hidup secara...
 - a. Fotoautotrof
 - b. Kemoautotrof
 - c. Autotrof
 - d. Heterotrof
 - e. Simbiosis
2. *Fungi* pada divisi Zygomycota yang hidup di daratan berkembang biak secara vegetatif dengan membentuk aplanospora sedangkan yang hidup di dalam air berkembang biak membentuk...
 - a. Askus
 - b. Zoospora
 - c. Konidia
 - d. Basidium
 - e. Askospora
3. Amatilah gambar di bawah ini!!

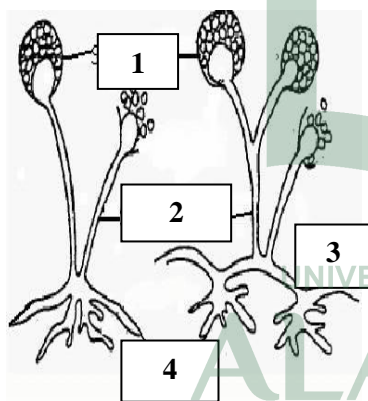


Berdasarkan gambar fungi di atas dia tergolong ke dalam divisi ...

- a. Ascomycota
- b. Deutromycota

- c. Basidiomycota
 - d. Zigomycota
 - e. Oomycota
4. Perkembangbiakan pada *fungi* secara seksual (generatif) dapat dibedakan sebagai berikut:
- 1) Askospora
 - 2) Basidiospora
 - 3) Zigospora
 - 4) Oospora
- Berdasarkan cara perkembangbiakan seksual *fungi* di atas, spora bersel satu yang dinamakan askus yang biasanya terdapat delapan askospora di dalam setiap askus adalah...
- a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5
5. Jamur yang penyebab penyakit sariawan, penyakit mulut dan kerongkongan serta menyebabkan keputihan adalah ...
- a. *Candida albicans*
 - b. *Ustilago*
 - c. *Penicillium notatum*
 - d. *Aspergillus oryzae*
 - e. *Neurospora sitophila*
6. Jenis pada kelas *fungi* yang belum diketahui cara perkembangbiakan seksualnya di sebut fungi *Imperfecti* yang dimasukkan ke dalam kelas ...
- a. Deutermycota
 - b. Ascomycota

- c. Basidiomycota
 - d. Zygomycota
 - e. Oomycota
7. Pada jamur bersel banyak, tubuhnya terdiri atas benang-benang halus yang disebut.....
- a. Miselium
 - b. Hifa
 - c. Spora
 - d. Rizoid
 - e. Tubuh buah
8. Berikut ini adalah gambar dari struktur tubuh *Rhizopus*, bagian tempat terbentuknya spora ditunjukkan oleh nomor....



- a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5
9. Jamur dalam klasifikasi dua kingdom dimasukan ke dalam jenis tumbuhan, hal ini disebabkan karena jamur dan tumbuhan memiliki kesamaan dalam hal-hal berikut, *kecuali* ...
- a. Memiliki dinding sel
 - b. Memiliki membran sel
 - c. Tidak bisa bergerak aktif

- d. Memperoleh makanan secara heterotrof
 - e. Bersifat eukariot
10. Sebagian besar jamur dari filum Ascomycota bersifat *multiseluler*. Akan tetapi, ada beberapa diantaranya yang *uniseluler*. Contoh jamur berikut ini yang merupakan jamur Ascomycota uniseluler adalah ...
- a. *Saccharomyces*
 - b. *melazasia fur-fur*
 - c. *Pucciana graminis*
 - d. *Mucor mucedo*
 - e. *Rhyzopus nigricans*
11. Berikut merupakan pernyataan mengenai simbiosis pembentuk *Lichenes*, *kecuali* ...
- a. Merupakan golongan lumut yang tidak berklorofil
 - b. Lumut yang hidup saprofit pada kayu mati.
 - c. Lumut penyebab lapuknya kayu dan batuan
 - d. Simbiosis antara alga dan fungi tertentu
 - e. Simbiosis antara lumut berklorofil dengan alga
12. Berikut beberapa contoh dari kelas *Deutromycota*, *kecuali* ...
- a. *Altenaria Sp*
 - b. *Penicillum camemberti*
 - c. *Trichophyton Sp*
 - d. *Malassezia furfur*
 - e. *Sclerothium roflsie*
13. Adanya pertumbuhan jamur pada suatu tempat dari musim ke musim berikutnya menunjukkan bahwa di tempat tersebut terdapat sisa-sisa ...
- a. Tubuh buah

- b. Miselium
- c. Spora
- d. Hifa
- e. Rizoid

14. Berikut ini terdapat beberapa jenis produk peranan jamur yaitu:

- 1) *Asperigillus Oryzae Amilum* (Tepung ragi roti)
- 2) *Saccharomyces Cerevisiae* (Asam fumarat)
- 3) *Penicillium Notatum* (Karbohidrat antibiotic)
- 4) *Fusarium* (Asam fumarat)
- 5) *Rhizopus Nigricans* (Racun alfatoksin)

Berdasarkan jenis bahan produk di atas, cocokkanlah yang mana paling sesuai ...

- a. 1 c. 3 e. 5
- b. 2 d. 4

15. Fungi pada kelas Ascomycota mudah dibedakan karena mempunyai ciri khas yang tersendiri yaitu...

- a. Hifanya tidak bersekat dan berinti banyak
- b. Spora dibentuk dalam perkembangbiakan generatif (seksual)
- c. Tiap basidium umunya mempunyai 4 basidiospora
- d. Fungi yang tidak sempurna (*Imperfecti*)
- e. Banyak yang bersifat merusak atau menyebabkan penyakit pada hewan-hewan ternak, manusia dan tanaman budidaya

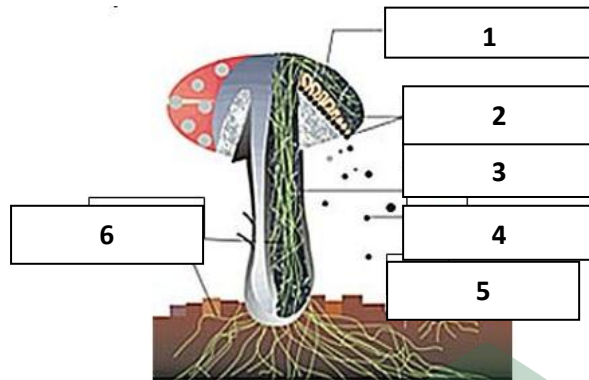
16. Cabang biologi yang khusus mempelajari jamur adalah ...

- a. Mikologi
- b. Histologi
- c. Mikrobiologi

- d. Organologi
 - e. Sitologi
17. Jamur yang bersifat merugikan pada manusia adalah...
- a. *Saccharomyces cerevisiae*
 - b. *Penicillium cammemberti*
 - c. *Aspergillus wentii*
 - d. *Asperigillus nidulans*
 - e. *Rhizopus oryzae*
18. Pada fase aseksual pada kelas Zigomycota, sporangium berkembang pada ujung hifa kemudian ratusan spora haploid berkembang dan tersebar melalui udara kemudian spora yang jatuh pada daerah yang lembab akan berkecambah kemudian menjadi....
- a. Miselium baru
 - b. Hifa
 - c. Inang
 - d. Sporangium
 - e. Semua benar
19. Spora dibentuk dalam suatu sel yang menggelembung berbentuk kantung yang di sebut *askus* kemudian spora yang dihasilkan disebut...
- a. *Sporangium*
 - b. *Askospora*
 - c. *Konidiospora*
 - d. *Rizoid*
 - e. *Stolon*
20. Jamur yang berperan dalam pembuatan tempe adalah...
- a. *Aspergillus wentii*

- b. *Rhizopus oryzae*
 - c. *Saccharomyces cerevisiae*
 - d. *Ustilago*
 - e. *Penicillium notatum*
21. Jamur yang berperan dalam proses pembuatan kecap adalah...
- a. *Penicillium notatum*
 - b. *Aspergillus wentii*
 - c. *Penicillium camemberti*
 - d. *Roselina arcuata*
 - e. *Volvarella volvaceae*
22. Jamur yang mendapat julukan *khamir* raja dan berperan dalam pembentukan roti atau alkohol ialah...
- a. *Ustilago*
 - b. *Saccharomyces cerevisiae*
 - c. *Rhyzopus oryzae*
 - d. *Penicillium notatum*
 - e. *Aspergillus oryzae* *Amilum*
23. Berikut ini yang *bukan* merupakan ciri-ciri jamur yaitu...
- a. Tidak berklorofil
 - b. Hidup heterotrof
 - c. Bersel satu atau banyak
 - d. Tergolong prokariotik
 - e. Berkembang biak secara vegetatif dan generatif

24. Amatilah gambar di bawah ini!



Berdasarkan penunjukan di atas hifa terletak pada nomor ...

- a. 1 dan 6
- b. 3 dan 5
- c. 2 dan 4
- d. 1 dan 2
- e. 4 dan 5

25. Salah satu definisi mengenai jamur yang reproduksi aseksualnya menghasilkan spora konidium yang terbentuk ujung hifa, yang seringkali tersebar oleh angin adalah ...

- a. *Ascomycota*
- b. *Basidiomycota*
- c. *Oomycota*
- d. *Zygomycota*
- e. *Deutromycota*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

ALA UDDIN

MAKASSAR

B. Kisi-Kisi Post Test

Kisi-kisi soal instrumen

Keefektifan modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley

Nama Sekolah : Pondok Pesantren Modern Al-Ikhlas Lampoko

Mata Pelajaran : Biologi

Jumlah soal : 25

Standar Kompetensi : Memahami prinsip-prinsip pengelompokan makhluk hidup


Kompetensi Dasar : Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan.

Indikator	Indikator soal	Aspek Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
Menjelaskan ciri-ciri umum divisio dalam <i>kingdom fungi</i>	Peserta didik mampu menjelaskan ciri-ciri umum <i>divisio</i> dalam <i>kingdom fungi</i>	C2	1. Jamur tidak memiliki <i>klorofil</i> , sehingga jamur hidup secara... a. Fotoautotrof b. Kemoautotrof c. Autotrof d. Heterotrof e. Simbiosis	D	1
		C1	7. Pada jamur bersel banyak, tubuhnya terdiri atas benang-benang halus yang disebut... a. Miselium	B	1

			<ul style="list-style-type: none"> b. Hifa c. Spora d. Rizoid e. Tubuh buah 		
		C2	<p>15. Fungi pada kelas <i>Ascomycota</i> mudah dibedakan karena mempunyai ciri khas yang tersendiri yaitu...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Hifanya tidak bersekat dan berinti banyak b. Spora dibentuk dalam perkembangbiakan generatif (seksual) c. Tiap basidium umumnya mempunyai 4 basidiospora d. Fungi yang tidak sempurna (<i>Imperfecti</i>) e. Banyak yang bersifat merusak atau menyebabkan penyakit pada hewan-hewan ternak, manusia dan tanaman 	B	1

		C1	<p>budidaya</p> <p>23. Berikut ini yang <i>bukan</i> merupakan ciri-ciri jamur yaitu...</p> <p>a. Tidak berklorofil</p> <p>b. Hidup heterotrof</p> <p>c. Bersel satu atau banyak</p> <p>d. Tergolong prokariotik</p> <p>e. Berkembang biak secara vegetatif dan generatif</p>	D	1
Menjelaskan dasar pengelompokan <i>Fungi</i>	Peserta didik mampu menjelaskan dasar pengelompokan <i>Fungi</i>	C2	<p>9. Jamur dalam klasifikasi dua kingdom dimasukan ke dalam jenis tumbuhan, hal ini disebabkan karena jamur dan tumbuhan memiliki kesamaan dalam hal-hal berikut, <i>kecuali</i> ...</p> <p>a. Memiliki dinding sel</p> <p>b. Memiliki membrane sel</p> <p>c. Tidak bisa bergerak aktif</p> <p>d. Memperoleh makanan secara heterotrof</p> <p>e. Bersifat <i>eukariot</i></p>	D	1
		C1	<p>11. Berikut merupakan pernyataan mengenai simbiosis pembentuk <i>Lichenes</i>, <i>kecuali</i> ...</p>	A	1

			<p>a. Merupakan golongan lumut yang tidak berklorofil</p> <p>b. Lumut yang hidup saprofit pada kayu mati.</p> <p>c. Lumut penyebab lapuknya kayu dan batuan</p> <p>d. Simbiosis antara alga dan fungi tertentu.</p> <p>e. Simbiosis antara lumut berklorofil dengan alga.</p>		
		C1	<p>12. Berikut beberapa contoh dari kelas <i>Deutermycota</i>, <i>kecuali</i> ...</p> <p>a. <i>Altenaria Sp</i></p> <p>b. <i>Penicillum camemberti</i></p> <p>c. <i>Trichophyton Sp</i></p> <p>d. <i>Malassezia furtur</i></p> <p>e. <i>Sclerothium roflsie</i></p>	B	1
		C1	<p>16. Cabang biologi yang khusus mempelajari jamur adalah...</p> <p>a. Mikologi</p> <p>b. Histologi</p> <p>c. Mikrobiologi</p> <p>d. Organologi</p> <p>e. Sitologi</p>	A	1

Menggambarkan struktur tubuh jamur dari berbagai golongan	Peserta didik mampu menggambarkan struktur tubuh jamur dari berbagai golongan	C3	<p>3. Amatilah gambar di bawah ini!!</p>  <p>Berdasarkan gambar fungi di atas dia tergolong ke dalam divisi...</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Ascomycota</i> <i>Deutermycota</i> <i>Basidiomycota</i> <i>Zigomycota</i> <i>Oomycota</i> 	C	1
		3	<p>10. Sebagian besar jamur dari <i>filum Ascomycota</i> bersifat <i>multiseluler</i>. Akan tetapi, ada beberapa diantaranya yang <i>uniseluler</i>. Contoh jamur berikut ini yang merupakan jamur <i>Ascomycota uniseluler</i> adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Saccharomyces</i> <i>Melazasia fur-fur</i> <i>Pucciana graminis</i> 	A	1

			<i>d. Mucor mucedo</i> <i>e. Rhizopus nigricans</i>		
Menjelaskan cara-cara perkembangbiakan yang ditemukan pada berbagai golongan jamur	Peserta didik mampu menjelaskan cara-cara perkembangbiakan yang ditemukan pada berbagai golongan jamur	C3	2. <i>Fungi</i> pada divisi <i>Zygomycota</i> yang hidup di daratan berkembang biak secara vegetatif dengan membentuk aplanospora sedangkan yang hidup di dalam air berkembang biak membentuk... a. <i>Aksus</i> b. <i>Zoospora</i> c. <i>Konidia</i> d. <i>Basidium</i> e. <i>Askospora</i>	B	1
		C4	4. Perkembangbiakan pada fungi secara seksual (generatif) dapat dibedakan sebagai berikut: 1). Askospora 2). Basidiospora	A	1

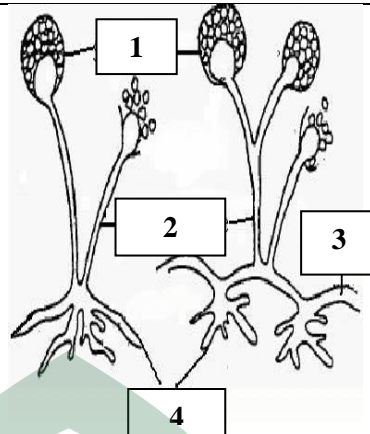
		<p>3). Zigospora</p> <p>4). Oospora</p> <p>Berdasarkan cara berkembangbiakan seksual fungi di atas, spora bersel satu yang dinamakan askus yang biasanya terdapat delapan askospora di dalam setiap askus adalah ...</p> <p>a. 1 d. 4</p> <p>b. 2 e. 5</p> <p>c. 3</p>		
	C4	<p>18. Pada fase aseksual pada kelas <i>zigomycota</i> sporangium berkembang pada ujung hifa kemudian ratusan spora haploid berkembang dan tersebar melalui udara kemudian spora yang jatuh pada daerah yang lembab akan berkecambah kemudian menjadi...</p> <p>a. Miselium baru</p> <p>b. Hifa</p> <p>c. Inang</p> <p>d. Sporangium</p> <p>e. Semua benar</p>	E	1

Membedakan spora <i>vegetatif</i> dan <i>generatif</i> berbagai golongan jamur	Peserta didik mampu membedakan spora <i>vegetatif</i> dan <i>generatif</i> berbagai golongan jamur	C2	6. Jenis pada kelas fungi yang belum diketahui cara perkembangbiakan seksualnya di sebut fungi <i>Imperfecti</i> yang dimasukkan kedalam kelas ... a. <i>Deutermycota</i> b. <i>Ascomycota</i> c. <i>Basidiomycota</i> d. <i>Zygomycota</i> e. <i>Oomycota</i>	A	1
		C2	13. Adanya pertumbuhan jamur pada suatu tempat dari musim ke musim berikutnya menunjukkan bahwa di tempat tersebut terdapat sisa-sisa..... a. <i>Tubuh buah</i> b. <i>Miselium</i> c. <i>Spora</i> d. <i>Hifa</i> e. <i>Rizoid</i>	C	1
		C2	19. Spora dibentuk dalam suatu sel yang menggelembung berbentuk kantung yang di sebut <i>aksus</i> kemudian spora yang dihasilkan di sebut....	B	1

		C2	<p>a. <i>Sporangium</i> b. <i>Askospora</i> c. <i>Konidiospora</i> d. <i>Rizoid</i> e. <i>Stolon</i></p> <p>25. Salah satu defenisi mengenai jamur yang reproduksi aseksualnya menghasilkan spora konidium yang terbentuk ujung hifa, yang seringkali tersebar oleh angin adalah ...</p> <p>a. <i>Ascomycota</i> b. <i>Basidiomycota</i> c. <i>Oomycota</i> d. <i>Zygomycota</i> e. <i>Deutermycota</i></p>	A	1
Menyajikan data contoh peran jamur bagi kehidupan	Peserta didik mampu menyajikan data contoh peran jamur bagi kehidupan	C2	<p>5. Jamur yang penyebab penyakit sariawan, penyakit mulut dan kerongkongan serta menyebabkan keputihan adalah ...</p> <p>a. <i>Candida albicans</i> b. <i>Ustilago</i> c. <i>Penicillium notatum</i> d. <i>Aspergillus oryzae</i> e. <i>Neurospora sitophila</i></p>	A	1
		C3	<p>14. Berikut ini terdapat</p>	C	1

			<p>beberapa jenis produk</p> <p>peranan jamur yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Asperigillus Oryzae</i> <i>Amilum</i> (Tepung ragi roti) 2. <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> (Asam fumarat) 3. <i>Penicillium Notatum</i> (Karbohidrat antibiotic) 4. <i>Fusarium</i> (Asam fumarat) 5. <i>Rhizopus Nigricans</i> (Racun alfatoksin) <p>Berdasarkan jenis bahan produk di atas Cocokkanlah yang mana paling sesuai!!</p> <p>a , 1 d. 4 b. 2 e. 5 c. 3</p>		
		C1	<p>17. Jamur yang bersifat merugikan pada manusia adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Saccharomyces serevisiae</i> b. <i>Penicillium cammemberti</i> c. <i>Aspergillus wentii</i> d. <i>Asperigillus nidulans</i> e. <i>Rhizopus oryzae</i> 	D	1
		C1	<p>20. Jamur yang berperan dalam pembuatan tempe adalah...</p>	B	1

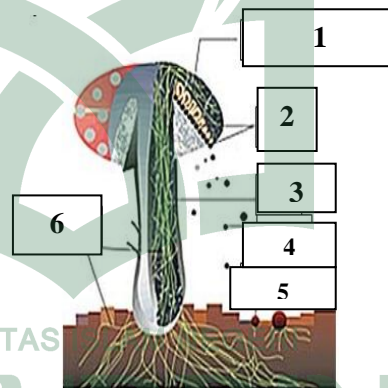
		C1	<p>a. <i>Aspergillus wentii</i> b. <i>Rhizopus oryzae</i> c. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> d. <i>Ustilago</i> e. <i>Penicillium notatum</i></p> <p>21. Jamur yang berperan dalam proses pembuatan kecap adalah...</p>	B	1
		C2	<p>a. <i>Penicillium notatum</i> b. <i>Aspergillus wentii</i> c. <i>Penicillium camemberti</i> d. <i>Roselina arcuata</i> e. <i>Volvarella volvaceae</i></p> <p>22. Jamur yang mendapat julukan <i>khamir</i> raja dan berperan dalam pembentukan roti atau alcohol ialah...</p>	B	1
Mengamati bagian morfologi jamur	Peserta didik mampu mengamati bagian morfologi jamur	C4	<p>8. Berikut ini adalah gambar dari struktur tubuh <i>Rhizopus</i>, bagian tempat terbentuknya spora ditunjukkan oleh nomor....</p>	A	1



- a. 1 c. 3 e. 5
b. 2 d. 4

C4

24. Amatilah gambar di bawah ini!!



B

1

Berdasarkan penunjukan di atas hifa terletak pada nomor...

- a. 1 dan 6
b. 3 dan 5
c. 2 dan 4
d. 1 dan 2
e. 4 dan 5

C. Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP)

RPP (Rencana Perangkat Pembelajaran)

Nama sekolah : SMA Negeri 2 Sungguminasa

Semester/ Kelas : Ganjil (1) / X (Sepuluh)

Program Studi : Biologi



I. Standar Kompetensi

2. Memahami prinsip-prinsip pengelompokan makhluk hidup

II. Kompetensi Dasar

- 2.4 Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan, dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan

III. Indikator

- a. Menjelaskan ciri-ciri umum kingdom *fungi*
- b. Menjelaskan dasar pengelompokan *fungi*
- c. Menggambarkan struktur tubuh jamur dari berbagai golongan
- d. Menjelaskan cara-cara perkembangbiakan yang ditemukan pada berbagai golongan jamur
- e. Membedakan spora vegetatif dan generatif berbagai golongan jamur
- f. Menyajikan data contoh peran jamur bagi kehidupan
- g. Mengamati bagian morfologi jamur

IV. Tujuan Pembelajaran

- a. Siswa mampu menjelaskan ciri-ciri umum kingdom *fungi*
- b. Siswa mampu menjelaskan dasar pengelompokan *fungi*

- c. Siswa mampu menggambarkan struktur tubuh jamur dari berbagai golongan
- d. Siswa mampu menjelaskan cara-cara perkembangbiakan yang ditemukan pada berbagai golongan jamur
- e. Siswa mampu membedakan spora vegetatif dan generatif berbagai golongan jamur
- f. Siswa mampu menyajikan data contoh peran jamur bagi kehidupan
- g. Siswa mampu mengamati bagian morfologi jamur

I. Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (3x45 menit)

- 1. Tujuan
 - a. Menjelaskan ciri-ciri jamur
 - b. Menjelaskan klasifikasi jamur
- 2. Metode pembelajaran
 - a. Metode : Ceramah dan diskusi
- 3. Langkah-langkah pembelajaran
 - a. Kegiatan awal

Kegiatan guru	Kegiatan siswa	Waktu
Masuk ke kelas dan memberikan salam	Menjawab salam dan ketua kelas menyiapkan kelas	5 menit
Mengabsen	Menjawab	5 menit
Memberikan pertanyaan ‘ Apakah di antara kalian pernah memiliki penyakit ketombe? Tahu tidak apa kira-kira yang menyebabkan penyakit itu?	Masing-masing memberikan jawaban menurut pendapatnya.	15 menit

b. Kegiatan inti

Kegiatan guru	Kegiatan siswa	Waktu
Siswa diminta untuk membaca modul tentang ciri-ciri jamur dan klasifikasi jamur.	Siswa melaksanakan apa yang diminta guru.	30 menit
Setelah siswa selesai membaca modul yang telah dibagikan, guru meminta masing-masing siswa untuk menjelaskan kembali sesuai dengan pemahaman mereka sendiri mengenai ciri-ciri jamur.	Siswa yang telah dipilih oleh guru, menjelaskan pengertian jamur dan ciri-ciri jamur yang sesuai dengan pemahaman mereka.	45 menit

C. Kegiatan penutup

Kegiatan guru	Kegiatan siswa	Waktu
Guru memberikan kesimpulan berdasarkan penjelasan siswa.	Mendengarkan penjelasan guru secara seksama.	15 menit
Memberikan tugas mandiri.	Menulis soal dan mencari jawaban dari pertanyaan guru.	10 menit
Memerintahkan siswa untuk mempelajari kembali modul di rumah mereka masing-masing mengenai kegiatan belajar 3 dan 4.	Mempelajari modul mereka di rumah.	5 menit
Menutup pelajaran dengan memberi salam dan berdoa bersama siswa sebelum pulang.	Menjawab salam dan berdoa bersama guru sebelum pulang.	5 menit

D. Bahan dan media ajar

- a. Bahan ajar: modul
- b. Media ajar: papan tulis, spidol, dan penghapus.

E. Penilaian

Tugas mandiri

No	Soal	Kunci jawaban	Skor
1	Sebutkan ciri-ciri jamur!	<p>a. Tubuh bersel satu (uniseluler) dan bersel banyak (multiseluler).</p> <p>b. Tubuh terdiri dari benang-benang halus disebut hifa. Hifa bercabang-cabang membentuk miselium.</p> <p>c. Jamur termasuk organisme eukariotik karena sel penyusunnya telah memiliki membran inti. Dinding selnya tidak mengandung selulosa, melainkan karbohidrat kompleks (termasuk kitin).</p> <p>d. Jamur tidak memiliki daun, akar sejati serta tidak memiliki klorofil sehingga tidak mampu berfotosintesis. Dengan demikian jamur adalah organisme heterotrof, yaitu dengan cara memperoleh makanannya dengan mengabsorpsi nutrisi dari lingkungan atau substratnya.</p>	10
2	Jelaskan sifat jamur beserta contohnya!	<p>a. Jamur saprofit yaitu jamur yang menyerap zat-zat makanan dari bahan organik yang sudah mati, seperti pohon yang sudah</p>	10

		<p>tumbang, bangkai hewan, atau buangan organisme hidup. Di dalam proses nutrisi saprofit ini, jamur menguraikan bahan organik tersebut.</p> <p>b. Jamur parasitik yaitu jamur yang menyerap zat-zat makanan dari sel-sel inang yang masih hidup.</p> <p>c. Jamur mutualistik yaitu jamur yang menyerap zat makan dari organisme inang, akan tetapi jamur tersebut dengan fungsi yang menguntungkan bagi pasangannya dalam hal tertentu</p>	
3	Sebutkan klasifikasi jamur berdasarkan struktur tubuh dan cara reproduksinya!	<p>a. Zygomycota</p> <p>b. Ascomycota</p> <p>c. Basidiomycota</p> <p>d. deutromycota</p>	5
4	Jelaskan reproduksi aseksual basidiomycota	<p>fase seksualnya ditandai dengan membentuk basidiospora. Spora pada konidium maupun basidiospora pada kondisi yang sesuai tumbuh membentuk hifa bersekat melintang yang berinti satu (monokariotik). Selanjutnya, hifa akan tumbuh membentuk miselium. Di antara hifa</p>	20

		<p>ada yang berjenis (+) dan ada yang (-). Jika hifa (+) dan hifa (-) bertemu, bersentuhan, maka dinding sel yang membatasi keduanya akan melebur, sehingga terbentuk saluran sel. Hifanya kemudian menjadi berinti dua (dikariotik). Sel hifa dikariotik terus tumbuh menjadi miselium. Dari miselium ini muncul tubuh buah (basidiocarp). Tubuh buah akan membentuk basidium. Di dalam basidium, inti yang mula-mula dua buah (masing-masing haploid) melebur menjadi satu inti diploid. Inti diploid akan membelah secara meiosis dan menghasilkan 4 basidiospora haploid. Demikian seterusnya daur hidup berulang pada tahap 1 kembali.</p>	
5	Sebutkan contoh jamur deutromycota serta peranannya	<p>a. <i>Epidermophyton floocosum</i>, menyebabkan kutu air</p> <p>b. <i>Melazasia fur-fur</i>, penyebab panu.</p> <p>c. <i>Fusarium</i>, hidup pada tanaman tomat.</p> <p>d. <i>Altenaria Sp.</i> hidup pada tanaman kentang</p>	5
Jumlah			50

PERTEMUAN II (3X45 MENIT)

1. Tujuan
 - a. Menjelaskan peranan jamur
 - b. Menjelaskan liken

- c. Menjelaskan mikoriza
- 2. Metode pembelajaran
 - a. Model : Ceramah dan diskusi
- 3. Langkah-langkah pembelajaran
 - a. Kegiatan awal

Kegiatan guru	Kegiatan siswa	Waktu
Masuk ke kelas dan memberikan salam.	Menjawab salam dan ketua kelas menyiapkan kelas.	5 menit
Mengabsen.	Menjawab	5 menit
Menanyakan tentang pelajaran yang siswa pelajari pada pertemuan sebelumnya, setelah itu menanyakan tentang jamur apa saja yang menguntungkan dan merugikan bagi kehidupan?	Mejawab pertanyaan guru.	15 menit
Membagi siswa dalam beberapa kelompok.	Siswa mencari teman kelompok yang telah ditentukan.	15 menit

Kegiatan inti

Kegiatan guru	Kegiatan siswa	Waktu
Meminta siswa untuk menjelaskan kembali kegiatan 3 dan 4 pada modul.	Melakukan apa yang diperintahkan oleh guru.	10 menit
Mengundang untuk melakukan kegiatan diskusi yang ada pada modul tentang suatu fenomena	Melakukan diskusi bersama teman kelompok masing-masing.	45 menit

mengenai peristiwa pelapukan kayu dan keracunan jamur.		
Mendengarkan dan memperhatikan siswa mempresentasikan diskusi mereka pada kelompok lain.	Mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya kepada kelompok lain.	25 menit

Kegiatan penutup

Kegiatan guru	Kegiatan siswa	Waktu
Memberikan kesimpulan mengenai diskusi yang telah dilakukan.	Mendengarkan penjelasan guru.	5 menit
Memberikan tugas mandiri	Menulis soal dan mencari jawaban dari pertanyaan guru.	5 menit
Menutup pelajaran dengan memberi salam dan berdoa bersama siswa sebelum pulang.	Menjawab salam dan berdoa bersama guru sebelum pulang.	5 menit


4. Bahan dan media ajar

- Bahan ajar: modul
- Media ajar: papan tulis, spidol, dan penghapus.

5. Penilaian

Tugas mandiri

No	Soal	Kunci jawaban	Skor
1	Jamur yang tergolong jamur yang menguntungkan bagi manusia adalah ... <i>A. Phytophthora infestans</i> <i>B. Rhizopus oryzae</i>	<i>B. Rhizopus oryzae</i>	1

	<p><i>C. Aspergillus nidulans</i></p> <p><i>D. Puccinia graminis</i></p>		
2.	<p>Jamur yang berperan pada pembusukan apel adalah ...</p> <p>A. <i>Puccinia graminis</i></p> <p>B. <i>Mucor mucedo</i></p> <p>C. <i>Venturia inaequalis</i></p> <p>D. <i>Phytophthora infestans</i></p>	<p><i>C. Venturia inaequalis</i></p>	1
3.	<p>Peranan jamur <i>Amanita phalloides</i> adalah ...</p> <p>A. Menyebabkan gangguan hati, ginjal dan jantung.</p> <p>B. Obat untuk menekan reaksi kekebalan.</p> <p>C. Hidup pada tanaman tomat.</p> <p>D. Menyebabkan kutu air menimbulkan ketombe di kepala.</p>	<p>A. Menyebabkan gangguan hati, ginjal dan jantung.</p>	1
4.	<p>Gambar berikut ini merupakan jamur yang tergolong divisio ...</p>  <p>A. Basidiomycota</p> <p>B. Zygomycota</p>	<p>C. Deutromycota</p>	1

	<p>C. Deutromycota</p> <p>D. Ascomycota</p>		
5.	<p>Liken merupakan simbiosis antara ...</p> <p>A. Ascomycota dengan alga hijau</p> <p>B. Zygomycota dengan alga biru</p> <p>C. Deutromycota dengan alga hijau</p> <p>D. Alga biru dengan alga hijau</p>	<p>A. Ascomycota dengan alga hijau.</p>	1
6.	<p>Berikut ini fungsi dari liken, kecuali ...</p> <p>A. Sebagai indikator polusi</p> <p>B. Sebagai pewarna dan penyamak.</p> <p>C. Digunakan dalam industri parfum</p> <p>D. Sebagai obat-obatan</p>	<p>D. Sebagai obat-obatan</p>	1
7.	<p>Reproduksi lumut kerak dilakukan dengan ...</p> <p>A. Fragmentasi</p> <p>B. Basidiospora</p> <p>C. Konidiospora</p> <p>D. Pembentukan tunas</p>	<p>A. Fragmentasi</p>	
8.	<p>Hifa jamur yang bersimbiosis dengan akar tanaman membentuk mikoriza dari kelompok ...</p>	<p>C. Basidiomycota, Zygomycota, Ascomycota.</p>	1

	<p>A. Deutromycota, Ascomycota, Basidiomycota.</p> <p>B. Zygomycota, Ascomycota, Deutromycota.</p> <p>C. Basidiomycota, Zygomycota, Ascomycota</p> <p>D. Basidiomycota, Deutromycota, Zygomycota.</p>		
9.	<p>Mikoriza biasanya terdapat pada tumbuhan di bagian ...</p> <p>A. Epidermis</p> <p>B. Endodermis</p> <p>C. Mesodermis</p> <p>D. Alkohol</p>	<p>A. Epidermis</p>	1
10.	<p>Ektomikoriza tidak dapat berkembang biak tanpa bersimbiosis dengan akar tumbuhan inangnya. Dari tumbuhan inang, jamur memperoleh makanan berupa ...</p> <p>A. Gula</p> <p>B. Vitamin</p> <p>C. Asam amino</p> <p>D. Semua benar</p>	<p>D. Semua benar</p>	1
Jumlah			10

LAMPIRAN 3



A. Lembar validasi modul

B. Kisi-kisi keefektifan modul

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

A. Lembar validasi modul

1. Lembar validasi modul untuk validator umum

LEMBAR VALIDASI MODUL PEMBELAJARAN IPA MODEL SUSAN LOUCKS-HORSLEY

Berilah penilaian dengan cara melingkari pilihan pada kolom interval penilaian. Pilih **1** jika kategori **Tidak Sesuai**, **2** jika **Kurang Sesuai**, **3** jika **Cukup**, **4** jika **Sesuai**.

NO ITEM	PERNYATAAN TENTANG MODUL	INTERVAL JAWABAN			
I	KELAYAKAN ISI				
1	Keluasan materi	1	2	3	4
2	Kedalaman materi	1	2	3	4
3	Kesesuaian pengembangan materi dengan KD	1	2	3	4
II	PENGUNAAN BAHASA				
1	Ketepatan struktur bahasa	1	2	3	4
2	Kebakuan istilah ilmiah	1	2	3	4
3	Ketepatan tata bahasa	1	2	3	4
4	Kesesuaian tingkatan bahasa dengan karakteristik siswa	1	2	3	4
III	PENYAJIAN KOMPONEN				
1	Sistematika sajian materi	1	2	3	4
2	Penyajian gambar dan info-info biologi	1	2	3	4
3	Identitas gambar dan ketepatan pemberian keterangan	1	2	3	4
4	Kesesuaian/ketepatan gambar dengan materi	1	2	3	4
IV	KELENGKAPAN KOMPONEN				
1	KD dan Tujuan Pembelajaran	1	2	3	4
2	Peta konsep	1	2	3	4
3	Pengantar pembelajaran	1	2	3	4

4	Konsep penting dalam setiap sub materi	1	2	3	4
V	KEGRAFIKAN				
1	Penampilan dan tata letak unsur pada kulit buku	1	2	3	4
2	Komposisi ukuran judul, gambar ilustrasi dan logo pada kulit buku	1	2	3	4
3	Ilustrasi kulit buku menggambarkan isi materi ajar buku	1	2	3	4
4	Kreatif dan dinamis	1	2	3	4

Berdasarkan hasil penilaian anda, modul berbasis kontekstual pada materi virus kelas X MA Syekh Yusuf:

1. Dapat digunakan tanpa revisi.
2. Dapat digunakan dengan sedikit revisi.
3. Dapat digunakan dengan banyak revisi.
4. Belum dapat digunakan.

Saran-saran:

.....

.....

.....

.....

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
 MAKASSAR

Makassar,
 Validator Instrumen

2017

()

2. Lembar validasi untuk validator ahli konten

LEMBAR PENILAIAN AHLI KONTEN

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN IPA MODEL SUSAN LOUCKS-HORSLEY

Identitas Validator:

Nama :

Nip :

Jabatan :

Beri penilaian dengan cara melingkari pilihan pada kolom interval penilaian. Pilih **1** jika kategori **Tidak Sesuai**, **2** jika **Kurang Sesuai**, **3** jika **Cukup**, **4** jika **Sesuai**.

NO ITEM	ASPEK PENILAIAN	INTERVAL PENILAIAN				KOMENTAR
I	KELAYAKAN ISI					
1	Keluasan materi pada modul memudahkan siswa untuk belajar mandiri	1	2	3	4	
2	Kedalaman materi memudahkan siswa memahami materi untuk belajar mandiri	1	2	3	4	
3	Kesesuaian pengembangan materi dengan KD dan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	
II	PENGUNAAN BAHASA					
1	Kesesuaian bahasa dengan berbasis kontekstual	1	2	3	4	
2	Kebakuan istilah ilmiah	1	2	3	4	
3	Ketepatan tata bahasa	1	2	3	4	
4	Kesesuaian tingkatan bahasa dengan karakteristik siswa	1	2	3	4	
III	PENYAJIAN KOMPONEN					
1	Sistematika sajian materi	1	2	3	4	
2	Penyajian gambar dan info-info biologi	1	2	3	4	
3	Identitas gambar dan ketepatan pemberian keterangan	1	2	3	4	

4	Kesesuaian/ketepatan gambar dengan materi	1	2	3	4	
IV	KELENGKAPAN KOMPONEN					
1	KD dan Tujuan Pembelajaran	1	2	3	4	
2	Peta konsep	1	2	3	4	
3	Pengantar pembelajaran	1	2	3	4	
4	Konsep penting dalam setiap sub materi	1	2	3	4	

Saran-saran:

.....

Makassar, 2017
 Validator Instrumen

()

B. Kisi-Kisi Keefektifan Modul (Angket Tanggapan Peserta Didik)

KISI-KISI ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK

NO.	INDIKATOR	NO. SOAL
1	Mengetahui ketertarikan peserta didik terhadap kegiatan yang dilakukan dalam pembelajaran materi jamur menggunakan modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley sebagai bahan ajar	1
2	Mengetahui apakah peserta didik menyukai suasana kelas dalam pembelajaran jamur menggunakan modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley sebagai bahan ajar	2
3	Mengetahui apakah pembelajaran jamur yang berlangsung menggunakan modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley dapat meningkatkan peserta didik	3
4	Mengetahui pendapat peserta didik apakah bahasa yang digunakan dalam modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley sudah komunikatif sehingga mudah dipahami	4
5	Mengetahui apakah informasi-informasi yang tertera dalam modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan bersifat terbaru	5
6	Mengetahui pendapat peserta didik apakah berpendapat penyusunan teks yang disertai gambar dari bab ke bab sudah runtut dan sistematis sehingga mudah dipahami	6
7	Mengetahui pendapat peserta didik apakah komposisi teks dan gambar sudah proporsional	7
8	Mengetahui apakah peserta didik termotivasi untuk mencari informasi lebih jauh tentang materi jamur	8

9	Mengetahui pendapat peserta didik apakah modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley sudah layak digunakan sebagai bahan ajar	9
10	Mengetahui apakah peserta didik dapat menerapkan hasil diskusi pada modul pembelajaran IPA model Susan Loucks-Horsley ke dalam kehidupan sehari-hari mereka	10



LAMPIRAN 4









Jamur (Fungi)

Mari
Belajar



MODUL UNTUK SMA/MA KELAS X

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Nama :

Kelas :

No. Absen :

ALAUDDIN
MAKASSAR

UIN Alauddin Makassar



Sekilas Tentang Modul Pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley

Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa. Modul disebut juga media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri.

Berdasarkan pengertian modul di atas, maka diciptakanlah **Modul Pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley** untuk lebih mempermudah siswa untuk dalam memperoleh materi pembelajaran secara mandiri.

Model pembelajaran Susan Loucks-Horsley adalah model pembelajaran berbasis konstruktivistik yang dikembangkan Susan Loucks Horsley dkk untuk pembelajaran sains. Dalam penerapannya di sekolah, model ini dapat meningkatkan baik pengajaran konstruktivistik maupun lima ranah dalam taksonomi pendidikan sains. Lima ranah dalam taksonomi pendidikan sains ini bisa disebut sebagai pengembangan dari tiga ranah Bloom (Kognisi, Psikomotorik, dan Afeksi). Lima ranah tersebut meliputi: (1) ranah pengetahuan, (2) ranah proses sains, (3) ranah kreativitas, (4) ranah sikap/attitude, dan (5) ranah aplikasi dan koneksi.

Model pembelajaran Susan Loucks-Horsley memiliki empat tahap pembelajaran, yakni *invited* (siswa diundang untuk belajar), *answer their own questions* (siswa berkesempatan untuk menjawab pertanyaan mereka sendiri melalui observasi, pengukuran, atau eksperimen), *propose explanations and solution* (siswa menyiapkan penjelasan dan penyelesaian serta melaksanakan apa yang telah mereka pelajari), dan *taking action* (siswa berkesempatan untuk mencari kegunaan temuan dan menerapkannya dari apa yang telah mereka pelajari dalam kehidupan sehari-hari).

Kelebihan Modul pembelajaran IPA Model Susan Loucks-Horsley, diantaranya adalah: (1) modul ini memungkinkan siswa untuk menemukan pengetahuan sendiri sehingga terbentuk pemahaman yang lebih mendalam dibandingkan ketika mereka memperolehnya

dari penjelasan guru saja; (2) dengan melakukan berbagai pengalaman belajar, siswa mempunyai kesempatan untuk menyadari apa saja yang siswa ketahui sebelumnya, kemudian siswa berinteraksi dengan material, melakukan observasi, dan menyampaikan secara verbal penjelasan tentang suatu fenomena. Kemudian siswa menguji penjelasan tersebut, memodifikasi, dan bahkan mengganti penjelasan tersebut dengan penjelasan yang lain.



Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah swt, yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayahNya sehingga Modul untuk SMA/MA dapat terselesaikan, Modul ini disusun untuk membantu siswa belajar materi jamur pada mata pelajaran biologi. Modul ini berisi materi yang disusun secara lengkap dan mudah dipahami, sehingga siswa dapat lebih mudah untuk mempelajari modul ini. Selain itu, modul ini juga dilengkapi dengan kegiatan belajar yang menyenangkan. Untuk memudahkan siswa dalam mempelajari modul ini, maka penulis menyertakan petunjuk yang harus dilakukan siswa ketika mempelajari modul ini.

Modul ini bermanfaat bagi kalangan siswa, guru dan masyarakat umum yang bergerak dalam bidang pendidikan. Modul ini dikembangkan dari sumber-sumber yang terbaru misalnya buku SMA terbitan terbaru, buku mikologi, internet, dll.

Dengan hadirnya modul ini diharapkan pembaca dengan mudah memahami konsep materi yang dipelajari dalam modul ini, sehingga pembaca dapat mengaplikasikannya dalam proses pembelajaran, mulai dari kegiatan awal sampai kegiatan penutup.

Terakhir penulis menyadari, tulisan ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, karenanya saran berupa pemikirannya konstruktif sangat diharapkan untuk kesempurnaan pada revisi selanjutnya. Semoga bermanfaat. Amin.

Samata, Desember 2016

Penyusun

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R



Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar dan Indikator

A. KOMPETENSI INTI

I. Standar Kompetensi

2. Memahami prinsip-prinsip pengelompokan makhluk hidup

II. Kompetensi Dasar

- 2.4 Mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan, dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan

III. Indikator

- a. Menjelaskan ciri-ciri umum kingdom *fungi*
- b. Menjelaskan dasar pengelompokan *fungi*
- c. Menggambarkan struktur tubuh jamur dari berbagai golongan
- d. Menjelaskan cara-cara perkembangbiakan yang ditemukan pada berbagai golongan jamur
- e. Membedakan spora vegetatif dan generatif berbagai golongan jamur
- f. Menyajikan data contoh peran jamur bagi kehidupan
- g. Mengamati bagian morfologi jamur

IV. Tujuan Pembelajaran

- a. Siswa mampu menjelaskan ciri-ciri umum kingdom *fungi*
- b. Siswa mampu menjelaskan dasar pengelompokan *fungi*
- c. Siswa mampu menggambarkan struktur tubuh jamur dari berbagai golongan
- d. Siswa mampu menjelaskan cara-cara perkembangbiakan yang ditemukan pada berbagai golongan jamur
- e. Siswa mampu membedakan spora vegetatif dan generatif berbagai golongan jamur
- f. Siswa mampu menyajikan data contoh peran jamur bagi kehidupan
- g. Siswa mampu mengamati bagian morfologi jamur

V. Materi Pembelajaran

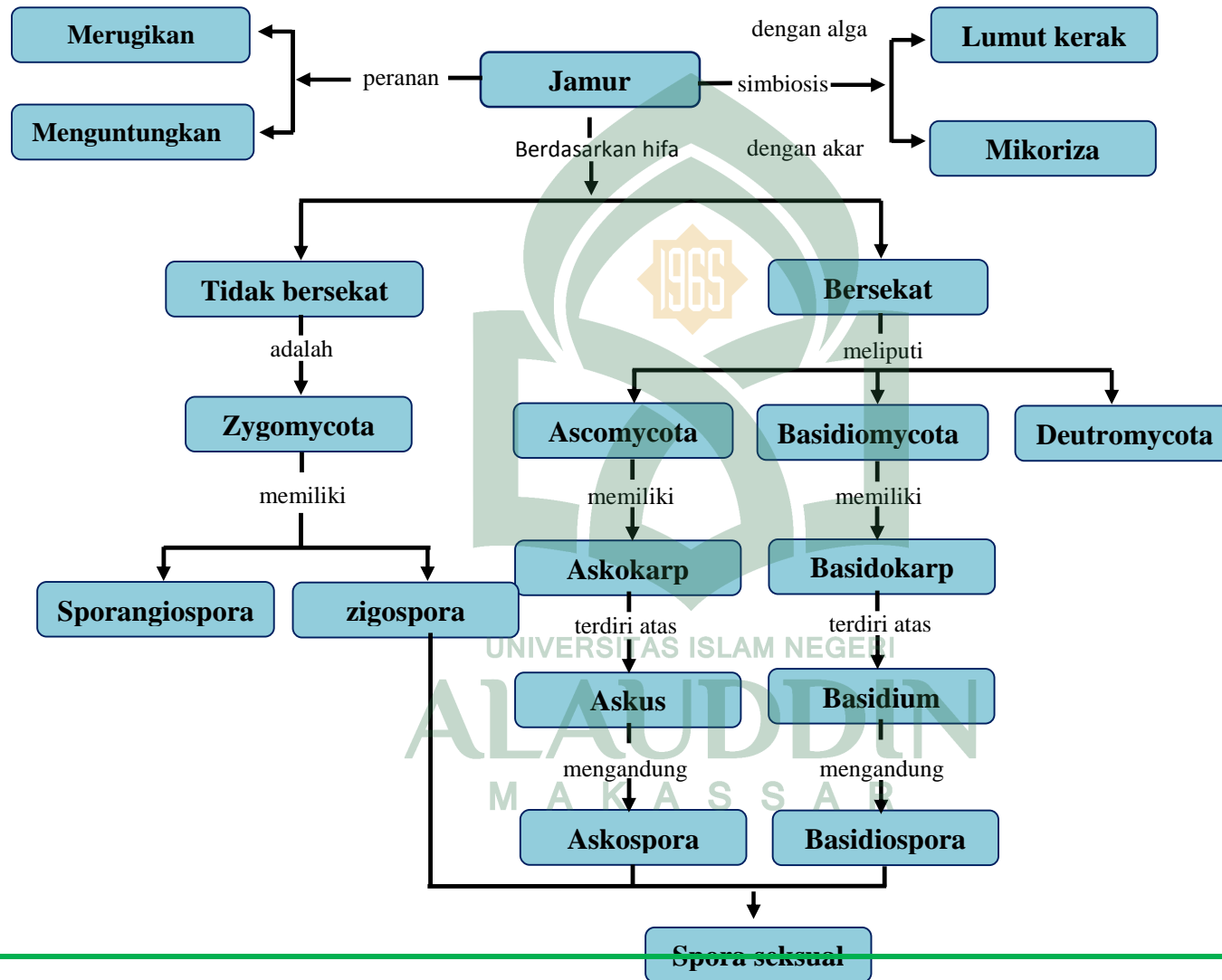
- a. Ciri-ciri jamur
- b. Klasifikasi jamur
- c. Peranan jamur dalam kehidupan
- d. Lumut kerak
- e. Mikoriza

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

1. Bacalah petunjuk penggunaan modul.
2. Pelajari setiap kegiatan belajar yang terdapat di dalam modul secara berurutan.
3. Ketahui kemampuanmu dalam memahami materi dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di akhir kegiatan belajar, **KERJAKAN DENGAN JUJUR!!!**
4. Setelah selesai mempelajari seluruh kegiatan belajar yang ada di dalam modul, kerjakanlah soal-soal Tes Sumatif.
5. Lakukanlah kegiatan praktikum sesuai dengan petunjuk.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R





Kegiatan Belajar 1

Jamur (Fungi)



1. Apakah kamu pernah melihat tumbuhan di atas di sekitar rumah kamu?

Jawab:

2. Apakah kamu mengetahui jenis tumbuhan tersebut?

Jawab:

3. Sekarang, coba kamu sebutkan ciri-ciri yang kamu ketahui dari tumbuhan tersebut!

- a.
- b.
- c.

Nah , selanjutnya untuk lebih menambah pengetahuan kamu mengenai tumbuhan di atas, maka kamu dapat membaca uraian materi pada halaman berikut ini!



Apa itu jamur?

Jamur adalah tumbuhan yang banyak kita temukan di lingkungan sekitar kita. Jamur tumbuh subur terutama di musim hujan karena jamur menyukai habitat yang lembab misalnya pada kayu yang lembab, tanah, sekam bahkan makanan yang sudah basi juga biasanya ditemukan jamur. Akan tetapi, jamur juga dapat ditemukan hampir disemua tempat di mana ada materi organik. Jika lingkungan disekitarnya mengering, jamur akan menjalani tahapan istirahat atau menghasilkan spora. Cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang jamur disebut *mikologi*.

Nah, Sekarang silahkan kamu mencocokkan ciri-ciri jamur yang telah kamu ketahui dengan ciri-ciri jamur yang ada pada modul ini.

Ciri 1

Tubuh bersel satu (uniseluler) atau bersel banyak (multiseluler).



sampel jamur

Ciri 2



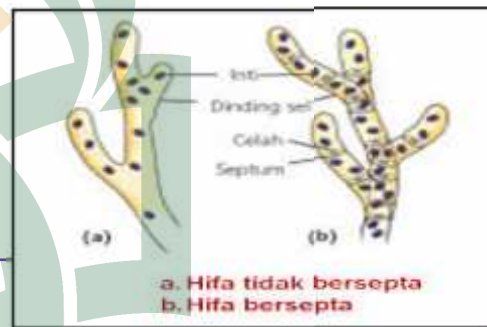
Tubuh terdiri dari dari benang-benang halus disebut hifa. Setiap hifa lebarnya 5 sampai 10 μ m. Hifa bercabang-cabang membentuk anyaman yang disebut miselium. Berdasarkan fungsinya dibedakan dua macam hifa, yaitu **hifa fertil** dan **hifa vegetatif**. Hifa fertil adalah hifa yang dapat membentuk sel-sel reproduksi atau spora-spora. Hifa vegetatif adalah hifa yang berfungsi untuk menyerap makanan dari substrat.

Miselium



Miselium merupakan Kumpulan beberapa filamen yang dinamakan *hifa*. Seperti yang diketahui bahwa jamur adalah organisme yang tidak bergerak, mereka tidak dapat berjalan atau terbang untuk mendapatkan makanan atau mencari pasangan kawinnya. Akan tetapi miselium dapat mengatasi ketidakmampuan bergerak itu dengan menjulurkan ujung-ujung hifanya dengan cepat ke tempat-tempat yang baru.

Hifa



Berdasarkan morfologinya hifa ada dua tipe yaitu: **hifa aseptata** atau senosit, hifa ini seperti tidak mempunyai dinding sekat atau septum dan **hifa septata**, hifa seperti ini mempunyai dinding sekat atau septum.

Pada jamur multiseluler yang hifanya tidak bersekat, inti selnya tersebar di dalam sitoplasma dan berinti banyak, jamur jenis ini disebut jamur senositik, sedangkan hifa yang bersekat yang berinti satu disebut monositik.



Ciri 3

Jamur termasuk organisme eukariotik karena sel penyusunnya telah memiliki membran inti. Dinding selnya tidak mengandung selulosa, melainkan karbohidrat kompleks (termasuk kitin).

Ciri 4

Jamur tidak memiliki daun, akar sejati serta tidak memiliki klorofil sehingga tidak mampu berfotosintesis. Dengan demikian jamur adalah organisme heterotrof, yaitu dengan cara memperoleh makanannya dengan mengabsorpsi nutrisi dari lingkungan atau substratnya. Jamur bersifat saprofit, parasitik, dan mutualistik. **Jamur saprofit** yaitu jamur yang menyerap zat-zat makanan dari bahan organik yang sudah mati, seperti pohon yang sudah tumbang, bangkai hewan, atau buangan organisme hidup. Di dalam proses nutrisi saprofit ini, jamur menguraikan bahan organik tersebut. **Jamur parasitik** yaitu jamur yang menyerap zat-zat makanan dari sel-sel inang yang masih hidup. **Jamur mutualistik** yaitu jamur yang menyerap zat makan dari organisme inang, akan tetapi jamur tersebut dengan fungsi yang menguntungkan bagi pasangannya dalam hal tertentu, misalnya membantu suatu tumbuhan di dalam proses pengambilan mineral dari tanah.

Khitin merupakan senyawa yang juga terdapat pada eksoskeleton hewan arthropoda, seperti laba-laba dan serangga. Senyawa ini bersifat kuat tetapi fleksibel oleh karena itu jamur lebih lentur dibandingkan dengan tumbuhan tingkat tinggi yang dinding selnya tersusun dari selulosa yang bersifat kaku.



Sifat Jamur



Parasit: salah satu contohnya parasit pada jagung.



Saprofit: menyerap zat makanan pada kayu yang sudah lapuk.



Mutualisme: bersimbiosis dengan alga dengan membentuk lumut kerak.

Perbedaan jamur dengan organisme lain



Jamur vs bakteri: jamur adalah organisme eukariotik sedangkan bakteri adalah organisme prokariotik.

Jamur vs protista: alat reproduksi jamur tidak berflagel, sedangkan alat gerak protista berflagel.

Jamur vs tumbuhan: jamur tidak memiliki daun, akar dan batang sejati serta tidak mempunyai klorofil, sedangkan tumbuhan memiliki daun, akar, dan batang sejati serta memiliki klorofil.





Bagaimana jamur bereproduksi?

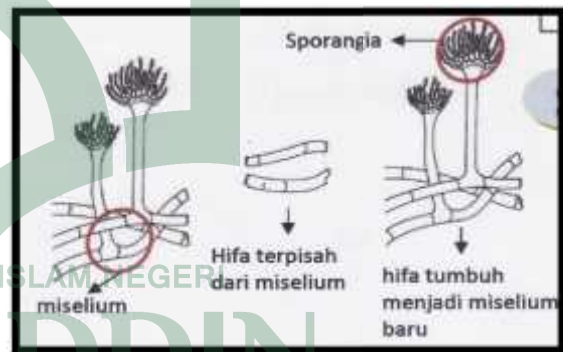
Jamur bereproduksi dengan dua cara **yaitu aseksual/vegetatif** dan **seksual/generatif**. Reproduksi aseksual terjadi tanpa adanya peleburan sel hifa+ dan hifa-. Sedangkan reproduksi seksual terjadi peleburan sel hifa+ dan hifa-.

Reproduksi aseksual ada 3 macam, yaitu:



1 Yaitu melalui spora hifa tertentu. Spora tersebut merupakan sebuah sel produksi yang dapat tumbuh langsung menjadi organisme baru. Spora aseksual dapat berupa sporangiospora atau konidiospora.

2 Yaitu terjadinya pemisahan hifa dari miselium. Selanjutnya, hifa tersebut akan tumbuh dengan sendirinya menjadi miselium baru. Pada kondisi tertentu, hifa akan terdiferensiasi menjadi sporangia (penghasil spora aseksual).



fragmentasi



pembentukan tunas

3 Yaitu terbentuknya sel yang berukuran kecil yang kemudian tumbuh dalam ukuran yang sempurna. Cara reproduksi biasa terjadi pada jamur uniseluler, misalnya ragi (*Saccharomyces* sp). Pertumbuhan tunas yang terus-menerus akan menghasilkan bentuk seperti hifa dan sering disebut pseudopodia.



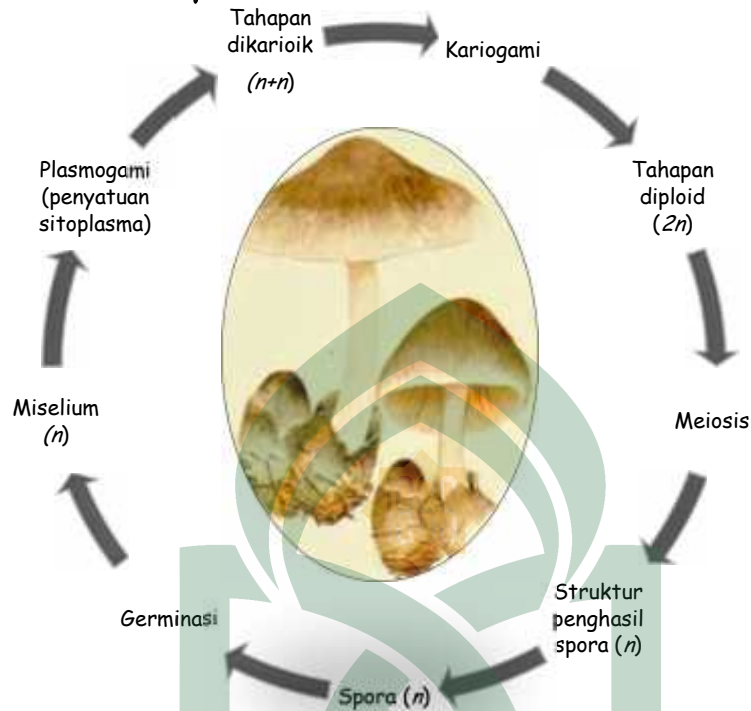
Macam-macam spora aseksual



-)] Konidiospora atau konidium. Konidium yang kecil dan bersel satu mikrokonidium dan yang bersel banyak disebut makrokonidium. Konidium dibentuk di ujung atau di sisi suatu hifa.
-)] Sporangiospora. Spora bersel satu ini terbentuk di dalam kantung disebut sporangium di ujung hifa khusus (sporangiofor). Aplanospora ialah sporangiospora nonmotil. Zoospora ialah sporangiospora yang motil. Motilitasnya disebabkan oleh adanya flagelum.
-)] Oidium atau artrospora. Spora bersel satu ini terbentuk karena terputusnya sel-sel hifa.
-)] Klamidiospora. Spora bersel satu yang berdinding tebal ini sangat resisten terhadap keadaan yang buruk, terbentuk dari sel-sel hifa somatik.
-)] Blastospora. Tunas atau kuncup pada sel-sel jamur disebut blastospora.



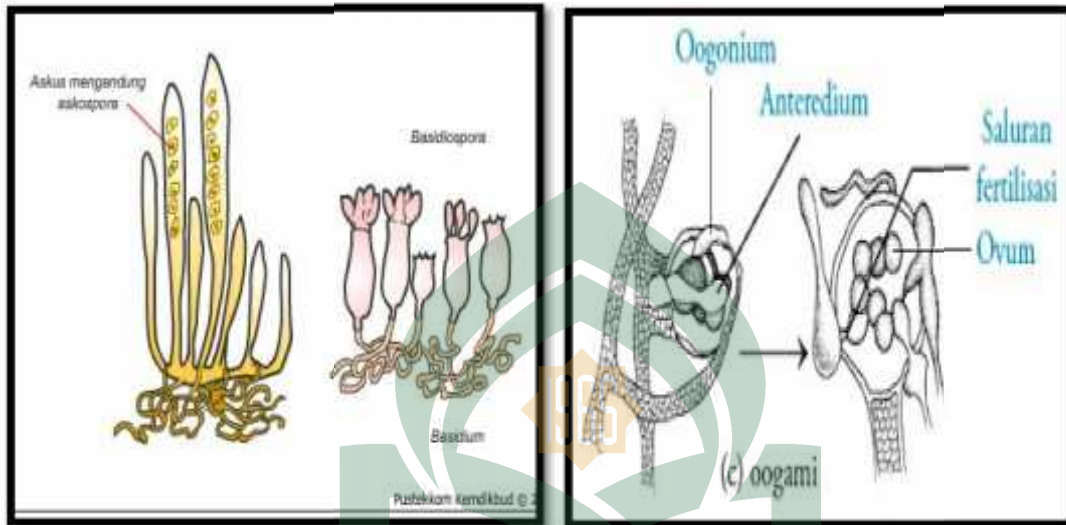
Reproduksi seksual



Reproduksi dilakukan ketika terjadi perubahan lingkungan, karena keturunan dari hasil reproduksi ini akan menghasilkan keanekaragaman genetik yang lebih banyak. Variasi keturunan ini dapat membantu mereka beradaptasi pada lingkungan yang berubah. Reproduksi seksual dapat terjadi dalam dua tahapan, yaitu **plasmogami** dan **kariogami**. Plasmogami adalah penyatuan sitoplasma yang terjadi di dalam hifa. Setelah terjadi maka di dalam terdapat dua inti sel (*dikarion*) ($2n$) peristiwa ini disebut kariogami. Sel diploid akan mengalami pembelahan meiosis dan menghasilkan spora (n) yang tersimpan di dalam struktur penghasil spora. Struktur penghasil spora ini dapat berupa sporangium, askus, atau basidium. Apabila spora ini jatuh pada tempat yang lembab dan memiliki cukup nutrisi, maka spora tersebut akan bergerminasi (berkecambah) membentuk miselium baru.



Macam-macam spora seksual



-)] Askospora. Spora bersel satu ini terbentuk di dalam pundi atau kantung yang dinamakan askus. Biasanya terdapat delapan askospora di dalam setiap askus.
-)] Basidiospora. Spora bersel satu ini terbentuk di atas struktur berbentuk gada yang dinamakan basidium.
-)] Zigospora. Zigospora adalah spora besar berdinding tebal yang terbentuk apabila ujung-ujung dua hifa yang secara seksual serasi, disebut juga gametangia, pada beberapa jamur melebur.
-)] Oospora. Spora ini dibentuk di dalam struktur betina khusus yang disebut oogonium. Pembelahan telur, atau oosfer, oleh gamet jantan yang terbentuk di dalam anteridium menghasilkan oospora. Dalam setiap oogonium dapat ada satu atau beberapa oosfer.



Tes Mandiri 1



Pilihlah satu jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d, atau e!

1. Jamur merupakan organisme eukariotik, dinding selnya tersusun dari
 - a. Lipoprotein
 - b. Selulosa
 - c. Kitin
 - d. Lignin
 - e. Peptidoglikan

2. Pernyataan di bawah ini tentang sifat-sifat jamur yang benar adalah
 - a. Tidak berklorofil dan prokariotik
 - b. Tidak berklorofil dan eukariotik
 - c. Berklorofil dan eukariotik
 - d. Berklorofil dan heterotrof
 - e. Autotrof dan prokariotik

3. Perhatikan hal berikut ini!
 1. Prokariotik
 2. Eukariotik
 3. Dinding sel dari kitin
 4. Dinding sel dari selulosa
 5. Memiliki klorofil
 6. Tidak memiliki klorofil
 7. Autotrof
 8. Heterotrof

Manakah yang benar untuk ciri-ciri jamur?

 - a. 1, 4, 6, 8
 - b. 2, 3, 5, 7
 - c. 2, 4, 6, 8
 - d. 2, 3, 6, 7
 - e. 1, 3, 5, 8

4. Gambar jamur yang ada di samping ini adalah contoh sifat jamur
 - a. Jamur parasitik
 - b. Jamur mutualistik
 - c. Jamur heterotrof
 - d. Jamur saprofit
 - e. Jamur autotrof



5. Jamur yang dapat tumbuh di tempat-tempat tersebut dibawah ini, **KECUALI**
- Lingkungan yang lembab
 - Lingkungan yang sedikit asam
 - Mengandung zat-zat organik
 - Kurang sinar matahari
 - Lingkungan yang kering
6. Perbedaan antara jamur dengan tumbuhan tingkat tinggi, adalah
- Jamur merupakan organisme prokariotik sedangkan tumbuhan eukariotik
 - Jamur merupakan organisme autotrof sedangkan tumbuhan heterotrof
 - Dinding sel jamur terdiri dari zat kitin sedangkan tumbuhan memiliki dinding sel selulosa
 - Jamur organisme saprofit sedangkan tumbuhan organisme parasit
 - Jamur memiliki klorofil sedangkan tumbuhan tidak memiliki klorofil
7. Daun-daun yang membusuk akan ditumbuhi jamur sehingga daun tersebut akan terurai, pada peristiwa ini jamur disebut sebagai organisme
- Saproba
 - Parasitik
 - Eukariotik
 - Mutualisme
 - Heterotrof
8. Pernyataan yang tidak tepat adalah
- Spora yang dihasilkan oleh jamur
 - Fragmentasi terjadi ketika hifa terpisah yang kemudian tumbuh menjadi miselium baru
 - Tunas merupakan salah satu reproduksi aseksual pada *Saccharomyces sp*
 - Pseudophifa terbentuk dari pertumbuhan tunas
 - Fragmentasi merupakan reproduksi seksual pada jamur
9. Perhatikan pernyataan berikut ini:
- Jamur menyerap nutrisi dengan hifa vegetatif
 - Hifa vegetatif pada jamur berfungsi menghasilkan spora
 - Hifa fertil merupakan hifa yang pada ujungnya terdapat sporangium
 - Hifa fertil pada jamur memiliki fungsi yang mirip dengan akar pada tumbuhan tingkat tinggi

Pernyataan yang **TIDAK TEPAT** adalah nomor

- 1 dan 3
- 2 dan 4
- 1 dan 2
- 2 dan 3
- 1 dan 4

10. Dalam siklus generatif fungi meiosis biasanya terjadi setelah
- a. Plasmogami
 - b. kariogami
 - c. Reproduksi aseksual
 - d. Reproduksi spora
 - e. pembentukan miselium dikariotik



Kunci Jawaban

Cocokkanlah jawaban Anda dengan kunci jawaban berikut ini. Hitunglah jawaban yang benar, kemudian gunakan rumus berikut ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap kegiatan belajar 1.

1. Jamur merupakan organisme eukariotik, dinding selnya tersusun dari : **C. Kitin**
2. Pernyataan di bawah ini tentang sifat-sifat jamur yang benar adalah **B. Tidak berklorofil dan eukariotik**
3. Perhatikan hal berikut ini!
 1. Prokariotik
 2. Eukariotik
 3. Dinding sel dari kitin
 4. Dinding sel dari selulosa
 5. Memiliki klorofil
 6. Tidak memiliki klorofil
 7. Autotrof
 8. Heterotrof
 yang benar untuk ciri-ciri jamur adalah **C. 2, 3, 5, 7**
4. Gambar jamur yang ada di samping ini adalah contoh sifat jamur **D. Jamur saprofit.**
5. Jamur yang dapat tumbuh di tempat-tempat tersebut dibawah ini, **KECUALI**
B. Lingkungan yang kering
6. Perbedaan antara jamur dengan tumbuhan tingkat tinggi, adalah **C. Dinding sel jamur terdiri dari zat kitin sedangkan tumbuhan memiliki dinding sel selulosa.**
7. Daun-daun yang membusuk akan ditumbuhi jamur sehingga daun tersebut akan terurai, pada peristiwa ini jamur disebut sebagai organisme **A. Saproba**
8. Pernyataan yang tidak tepat adalah **E. Fragmentasi merupakan reproduksi seksual pada jamur**
9. Pernyataan yang tidak tepat adalah **B. 2 dan 4**
10. Dalam siklus generatif fungi meiosis biasanya terjadi setelah **B. Kariogami.**

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100$$

Tingkat penguasaan: 90%-100%	= Baik Sekali
80%-89%	= Baik
70%-79%	= Cukup
70%	= Kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. Namun jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi kegiatan Belajar 1, terutama pada bagian yang belum dikuasai.



Kegiatan Belajar 2

Klasifikasi Jamur



1. Apakah kamu pernah melihat melihat kayu yang ada di sekitar rumah kalian mengalami pelapukan?

Jawab:

2. Coba sebutkan ciri-ciri yang kamu ketahui mengenai kayu yang mengalami pelapukan?

- a.
- b.
- c.

3. Apakah yang menyebabkan kayu dapat mengalami pelapukan?

Jawab:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
 M A K A S S A R

Nah sekarang, bacalah artikel di bawah ini untuk mengetahui beberapa peristiwa yang terjadi akibat apabila kayu telah mengalami pelapukan.



Peristiwa dan Dampak Pelapukan Kayu

Masalah pelapukan kayu telah dirasakan sejak manusia belajar membangun dengan kayu. Kini pelapukan kayu pada bangunan mendapat perhatian yang semakin besar karena dapat menimbulkan kerusakan bangunan hanya dalam beberapa tahun saja. Kerusakan tersebut sering sulit atau bahkan tidak bisa diperbaiki, kecuali dengan mengganti komponen yang mengalami kerusakan tersebut. Di antara mikroorganisme yang menyerang kayu, jamurlah yang paling merusak karena dapat mengakibatkan kerusakan struktur. Walaupun deteriorasi kayu oleh jamur tidak seluas dan secepat deteriorasi oleh rayap, kerugian yang diakibatkan serangan jamur pada kayu dan produk kayu harus mendapat perhatian yang serius karena menimbulkan kerugian ekonomi yang nyata. Selain itu dalam rangka efisiensi pemanfaatan kayu dan menekan konsumsi kayu dari hutan, maka deteriorasi kayu/ produk kayu oleh jamur harus dicegah atau diatasi.

Berikut adalah berbagai berita yang dikutip dari media masa terkait dengan dampak pelapukan kayu:

1. 9 Rumah adat Banjar di Desa Lawahan, Cembaka, Kecamatan Tapin Selatan, Kabupaten Tapin, kondisinya sangat memprihatinkan, padahal rumah adat itu satu-satunya di Tapin. Tiang penopang dan dinding yang terbuat dari kayu rata-rata sudah lapuk. Sebagian tiang penopang bangunan telah putus, tepatnya di permukaan tanah antara tiang yang menancap ke tanah dengan tiang ke penghubung ke lantai, sehingga sekilas rumah itu menggantung. Demikian pula dengan lantainya ada sebagian yang lapuk terutama pada konstruksi di bagian dalam, tepatnya di ruangan induk. Lebih menghawatirkan lagi pada bagian atas bangunan tersebut atapnya telah lapuk (Banjarmasin Post, 2004).
2. Atap sekolah dasar negeri (SDN) 06 Karawaci, Tangerang ambruk pada hari Senin (29-3-2004). Atap tersebut ambruk karena kayu-kayunya sudah lapuk. Walaupun tidak ada siswa yang menjadi korban, kerusakan tersebut memerlukan biaya rehabilitasi yang tidak sedikit. Selain itu, juga mengganggu jalannya kegiatan belajar 252 siswa di sekolah itu (Republika, 2004).
3. Menurut Kepala Subdin Sarana Prasarana dan Kurikulum (Prasakur) Dinas Pendidikan Kab. Sumedang, Drs. Dadi Mulyadi, hampir 60% bangunan sekolah dasar dan madrasah ibtidaiyah (SD/MI) di Kab. Sumedang saat ini kondisinya rusak. Akibatnya banyak

murid yang terpaksa belajar di balai dusun sekitar sekolah tersebut. Untuk memperbaikinya diperlukan anggaran sebesar Rp 50 miliar (Pikiran Rakyat, 2004).

4. Atap ruang kelas X-D SMA Negeri 4 Kotabumi, Lampung Utara, ambruk saat berlangsung proses belajar mengajar pada hari Jumat (23-10-2004). Akibatnya, 13 siswa dan seorang guru luka-luka tertimpa genting dan kayu. Musibah ini terjadi karena kayu-kayu penyangga genting sudah lapuk (Sinar Harapan, 2004).

Selanjutnya, berdasarkan keempat topik permasalahan (atau artikel) di atas, diskusikanlah bersama teman kamu mengenai:

1. Jamur apakah yang berperan dalam pelapukan kayu serta termasuk dalam divisi apakah jamur tersebut?
2. Dalam pelapukan kayu sifat jamur apakah yang berperan kemudian jelaskan bagaimana terjadi pelapukan kayu tersebut terjadi!
3. Menurut kalian, apa yang perlu kita lakukan untuk mengatasi pelapukan kayu?

INGAT!!!

Sebelum kamu memulai diskusi di atas, kamu dapat membaca uraian materi di bawah ini agar kamu mempermudah dalam menjawab pertanyaan diskusi kamu.



Bagaimana keanekaragaman jamur?

Lebih dari 100.000 spesies jamur telah diketahui, dan para ahli mikologi (ahli biologi yang mempelajari jamur) memperkirakan bahwa terdapat sekitar 1,5 juta spesies di seluruh dunia. Jamur diklasifikasikan berdasarkan struktur tubuh dan cara reproduksinya menjadi empat divisi, yaitu Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota, dan Deutromycota.

Apa perbedaan antara Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota, dan Deutromycota????



Deutromycota



Zygomycota



Ascomycota



Basidiomycota



Zygomycota

Para ahli mikologi telah mendeskripsikan sekitar 600 Zygomycota. Jamur ini dinamakan Zygomycota karena membentuk spora istirahat berdinding tebal yang disebut zigospora. Zigospora merupakan hasil peleburan menyeluruh antara dua gametangium yang sama atau berbeda. Zygomycota sebagian besar adalah organisme darat dan hidup di dalam tanah atau pada bagian tumbuhan dan hewan yang membusuk. Zygomycota merupakan kelompok utama yang penting untuk membentuk mikoriza (simbiosis jamur dengan akar tanaman).

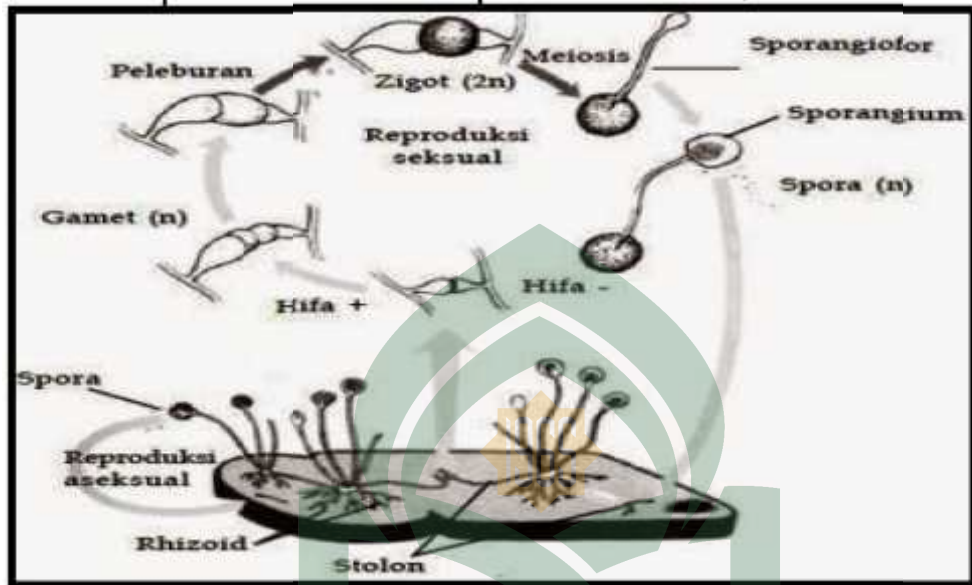
Ciri-ciri Zygomycota

- Hifa tidak bersekat dan bersifat senositik (mempunyai banyak inti).
- Dinding sel tersusun dari kitin.
- Reproduksi aseksual dan seksual.
- Hifa bercabang-cabang banyak. Hifa berfungsi menyerap makanan, yang disebut rhizoid. Ada 3 tipe hifa pada zygomycota yaitu:
 1. Stolon yaitu hifa yang membentuk jaringan pada permukaan substrat dan menghubungkan dua kumpulan sporangium.
 2. Rizoid yaitu hifa yang menembus substrat untuk menyerap makanan.
 3. Sporangiofor yaitu hifa yang tumbuh tegak pada permukaan substrat dan memiliki sporangia globuler (berbentuk bulat) di ujung-ujungnya.
- Habitat di darat, tanah, atau pada sisa organisme mati.
- Merupakan kelompok utama yang membentuk mikoriza.
- Hidup saprofit.
- *Zygomycota* yang hidup di daratan berkembang biak secara vegetatif dengan membentuk aplanospora sedangkan yang hidup di dalam air berkembang biak membentuk zoospora.

Nah, apa kalian pernah melihat roti yang berjamur? Maka jamur tersebut salah satu contoh dari divisi Zygomycota. Jamur pada roti tersebut adalah *Rhizopus stolonifer*. Reproduksi jamur ini adalah seksual dan aseksual, untuk mempelajari reproduksi *Rhizopus stolonifer*, kamu dapat melihat gambar pada halaman 16!



Reproduksi Rhizopus Stolonifer



Reproduksi seksual *Rhizopus* terjadi ketika hifa yang memiliki sel gamet positif dan hifa yang memiliki sel gamet generatif bertemu pada ujungnya (lihat fase haploid). Setelah bertemu akan terjadi penyatuan sitoplasma membentuk zygosporangium dan kedua sel gamet belum menyatu dinamakan **fase dikariotik**. Di dalam zygosporangium kedua sel gamet akan menyatu (melebur) membentuk zigospora yang tersimpan di dalam zygosporangium dewasa ini, fase ini disebut **fase diploid**. Zigospora akan tumbuh membentuk hifa, seiring dengan pertumbuhan ini zigospora akan melakukan pembelahan meiosis dan menghasilkan spora yang tersimpan di dalam ujung hifa (sporangium). Spora-spora ini akan melakukan reproduksi aseksual, jika spora pada jatuh di tempat yang memiliki nutrisi akan tumbuh.



Contoh zygomycota:



Rhizopus stolonifer merupakan jamur yang biasa tumbuh pada roti basi.



Rhizopus oligosporus merupakan jamur yang membantu dalam pembuatan tempe.



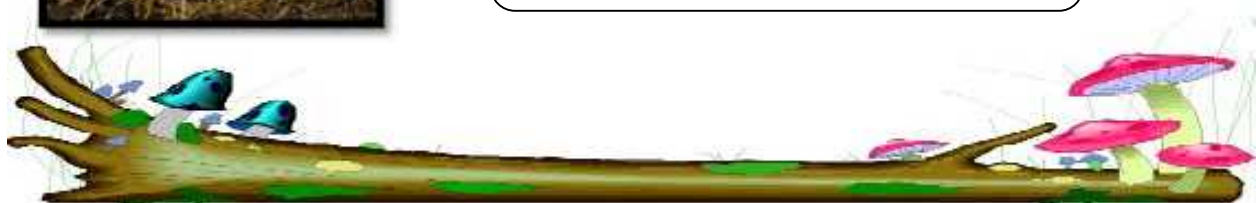
Mucor mucedo banyak ditemukan pada kotoran ternak.



Beauveria bassiana berperan sebagai parasit pada wereng.



Pilobolus hidup pada kotoran hewan yang telah terdekomposisi/ terurai.



Bio Lab 7

Tujuan:

Mengamati struktur jaringan dari kelas zygomycota

Alat dan bahan:

1. Mikroskop
2. Kaca objek
3. Kaca penutup
4. Jamur tempe
5. Tusuk gigi
6. Air

Cara kerja:

1. Sediakan bahan-bahan di atas (diperoleh dari tempe yang sudah diselimuti miselium jamur seperti serabut kapas dan pada bagian tepinya terdapat jamur kehitaman!
2. Ambil hifa dengan tusuk gigi!
3. Letakkan di kaca objek yang sebelumnya sudah ditetesi air!
4. Tutup dengan kaca penutup! Usahakan jangan ada gelembung udara terperangkap di dalam kaca penutup!
5. Amati di bawah mikroskop!
6. Gambarlah hasil pengamatan kalian dan sebutkan bagian-bagiannya!
7. Analisislah hasil pengamatan kalian dan sebutkan bagian-bagiannya!
8. Analisislah hasil pengamatan kalian dalam bentuk laporan!



Ascomycota

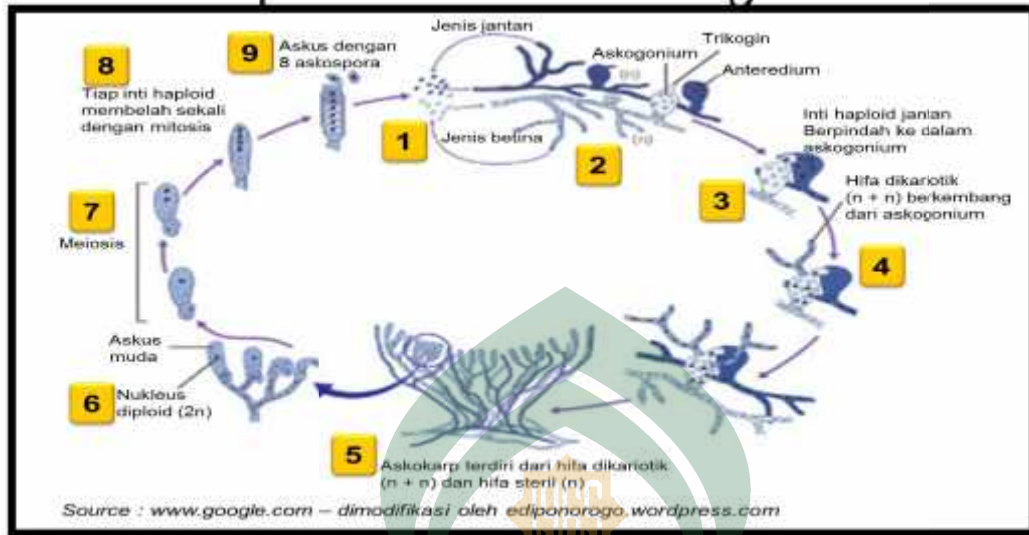
Lebih dari 60.000 spesies Ascomycota telah dideskripsikan dari berbagai ragam habitat laut, air tawar, dan di darat. Ascomycota atau disebut juga dengan jamur kantung karena jamur ini menghasilkan spora seksual dalam aski (tunggal, **askus**) yang mirip kantung. Berbeda dengan jamur zygomycota, sebagian besar jamur ini mengandung tahapan seksual mereka dalam badan buah makroskopik, atau **askokarpus**. Ascomycota bereproduksi secara aseksual yang dihasilkan spora konidium yang terbentuk di ujung hifa, yang seringkali tersebar oleh angin.

Ciri-ciri Ascomycota

-) Reproduksi seksual dan aseksual.
 - Reproduksi seksual menghasilkan spora askus (askospora, berjumlah 8 spora yang tersimpan di dalam kotak spora. Kotak spora ini menyerupai kantung sehingga disebut askus.
 - Reproduksi aseksual dengan tunas, fragmentasi, konidia.
-) memiliki talus yang terdiri atas miselium yang bersekat dan biasanya monositik.
-) Uniseluler atau multiseluler.
-) Dinding sel terdiri dari zat kitin.
-) Hidup saprofit, parasit, ada yang bersimbiosis.
-) Beberapa bersimbiosis dengan ganggang hijau dan ganggang biru membentuk lumut kerak.



Reproduksi Ascomycota



- Reproduksi seksual Ascomycota multiseluler (bersel banyak) sebagai berikut:
 - 1) Hifa membentuk anteridium dan askogonium.
 - 2) Askogonium membentuk tonjolan yang disebut trikogen yang menghubungkan antara askogonium dan anteridium.
 - 3) Inti-inti askogonium berpasangan dan inti tersebut membelah bentuk hifa yang berisi satu pasang inti (hifa dikariotik: hifa berinti dua).
 - 4) Hifa dikariotik kemudian memanjang dan membentuk miselium yang akan membentuk badan buah (askokarp).
 - 5) Selanjutnya inti-inti hifa dikariotik melebur menjadi zigot membentuk askus muda.
 - 6) Dua inti sel bersatu, kemudian mengadakan pembelahan meiosis, sehingga terbentuk askospora yang haploid.
- Reproduksi aseksual Ascomycota multiseluler (bersel banyak) yaitu melalui spora konidia yang akan tumbuh jika pada lingkungan yang mengandung cukup nutrisi.
- Reproduksi aseksual Ascomycota uniseluler (bersel satu) yaitu dengan membentuk tunas contohnya adalah *saccharosmyces* sp.
- Reproduksi aseksual Ascomycota uniiseluler (bersel satu) yaitu dengan konjugasi dua gamet yang menghasilkan zigot, zigot ini akan berkembang menjadi askus.



Contoh Ascomycota:



Sacharomyces cereviceae, untuk pembuatan roti.



Penicillium notatum, untuk pembuatan penisilin.



Penicillium chrysogenum, untuk pembuatan penisilin.



Neurospora crassa, untuk penelitian genetika, karena daur hidup.



Neurospora sitophilla, untuk pembuatan oncom.



Basidiomycota

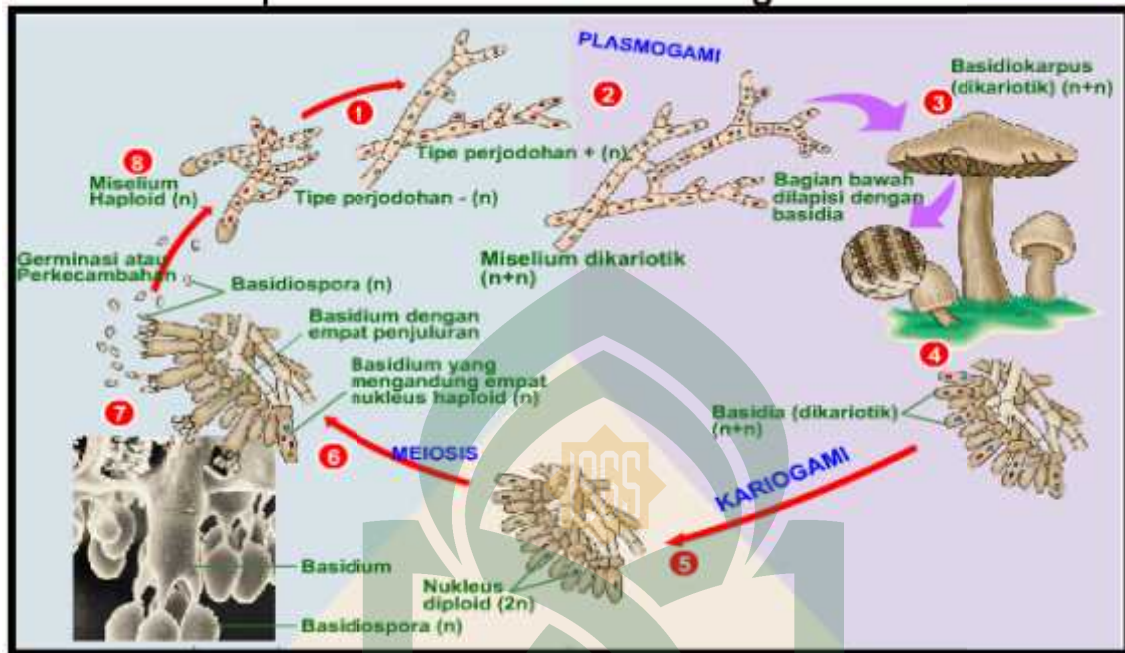
Basidiomycota mencakup sebagian besar spesies makroskopis dan amat mencolok. Jamur ini sering dijumpai di lapangan dan di hutan-hutan. Basidiomycota dicirikan oleh adanya basidiospora yang terbentuk di luar pada ujung atau sisi pada basidium. Basidiomycota yang banyak dikenal meliputi jamur, cendawan pada papan pepohonan, dan cendawan karat serta cendawan gosong yang menghancurkan sereal. Basidiomycota merupakan pengurai penting bagi kayu dan tumbuhan lainnya. Divisi basidiomycota juga mencakup mutualis yang membentuk mikoriza dan parasit pada tumbuhan. Banyak di antaranya bersifat toksik dan menyebabkan kematian akibat mikotoksin yang dihasilkannya sehingga dapat menyebabkan kematian jika termakan.

Ciri-ciri Basidiomycota

- 1) Hifa Basidiomycota memiliki sekat melintang, berinti satu (monokariotik) atau dua (dikariotik). Miseliumnya berada pada substrat.
- 2) Mempunyai tubuh buah yang bentuknya seperti payung yang terdiri dari bagian batang dan tudung.. Pada bagian bawah tudung tampak adanya lembaran-lembaran (bilah) yang merupakan tempat terbentuknya basidium. Setiap basidium menghasilkan 4 spora basidium. Tubuh buah disebut basidiokarp.
- 3) Ada yang bersifat parasit, saprofit, dan ada yang bersimbiosis dengan ganggang hijau dan ganggang biru membentuk lumut kerak.
- 4) Reproduksi secara seksual dan aseksual.



Reproduksi Basidiomycota



Fase aseksual Basidiomycota ditandai dengan pembentukan konidium, sedangkan fase seksualnya ditandai dengan membentuk basidiospora. Spora pada konidium maupun basidiospora pada kondisi yang sesuai tumbuh membentuk hifa bersekat melintang yang berinti satu (monokariotik). Selanjutnya, hifa akan tumbuh membentuk miselium. Di antara hifa ada yang berjenis (+) dan ada yang (-). Jika hifa (+) dan hifa (-) bertemu, bersentuhan, maka dinding sel yang membatasi keduanya akan melebur, sehingga terbentuk saluran sel. Hifanya kemudian menjadi berinti dua (dikariotik). Sel hifa dikariotik terus tumbuh menjadi miselium. Dari miselium ini muncul tubuh buah (basidiocarp). Tubuh buah akan membentuk basidium. Di dalam basidium, inti yang mula-mula dua buah (masing-masing haploid) melebur menjadi satu inti diploid. Inti diploid akan membelah secara meiosis dan menghasilkan 4 basidiospora haploid. Demikian seterusnya daur hidup berulang pada tahap 1 kembali.



Contoh Basidiomycota:



Amanita caesarina, enak untuk dikonsumsi.



Amanita verma, beracun.



Volvariella volvacea (jamur merang) enak untuk dikonsumsi.



Auricularia politricha (jamur kuping) enak untuk dikonsumsi.



Deutromycota

Jamur tidak sempurna (*Fungi imperfecti*) atau jamur Deuteromycota adalah jamur yang cara reproduksi seksualnya belum dapat diamati atau belum diketahui. Deutromycota hanya ditemukan di daratan. Sebagian besar anggota divisi ini kemungkinan berkerabat dengan Ascomycota karena adanya pembentukan konidia. Sisanya kemungkinan adalah Zygomycota dan Basidiomycota yang tidak melakukan reproduksi seksual. Jika studi lebih lanjut pada suatu spesies Deutromycota menunjukkan adanya reproduksi seksual, spesies itu akan dikeluarkan dari divisi ini. Sebagian besar jamur yang patogen digolongkan ke dalam Deutromycota, dan memiliki sifat dimorfisme yang khas.

Ciri-ciri Deutromycota

-)] Hifa bersekat, tubuh berukuran mikroskopis.
-)] Bersifat parasit pada ternak dan ada yang hidup saprofit pada sampah.
-)] Reproduksi aseksual dengan konidium dan seksual belum diketahui.
-)] Banyak yang bersifat merusak atau menyebabkan penyakit pada hewan-hewan ternak, manusia, dan tanaman budidaya.
-)] Hanya ditemukan di darat.
-)] Reproduksi aseksual dengan menghasilkan konidia atau menghasilkan hifa khusus disebut konidiofor.



Contoh Deutromycota:



Epidermophyton floccosum, menyebabkan kutu air.



Melazasia fur-fur, penyebab panu.



Fusarium, hidup pada tanaman tomat.



Alternaria Sp. hidup pada tanaman kentang.

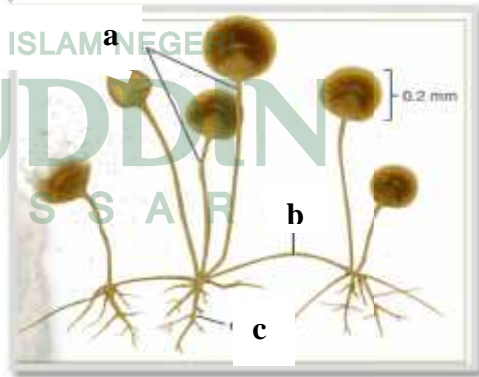


Tes Mandiri 2



Pilihlah satu jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d, atau e!

- Pengelompokkan divisio jamur berdasarkan pada
 - Alat reproduksi
 - Habitat
 - Bentuk hifa
 - Jumlah kromosom
 - Panjang hifa
- Jamur dikelompokkan berdasarkan spora seksual yang dihasilkan. Berikut ini hubungan antara jenis jamur dan spora seksual yang dihasilkan. Hubungan yang tidak benar adalah
 - Penicillium sp* – Zigospora
 - Rhizopus stolonifer* – Zigospora
 - Aspergillus sp*- Askospora
 - Neurospora sitophila*- Askospora
 - Volvariella volvacea*- Basidiospora
- keterangan (b) pada gambar memiliki fungsi
 - Hifa yang membentuk jaringan pada permukaan substrat
 - Hifa yang tumbuh tegak pada permukaan substrat dan memiliki sporangium globuler di ujungnya
 - Hifa yang menembus substrat dan berfungsi sebagai jangkar untuk menyerap makanan
 - Hifa yang membentuk gelembung sporangium menghasilkan spora
 - Hifa yang membentuk miselium
- Golongan jamur yang dinding selnya tersusun atas zat selulosa ialah
 - Basidiomycota
 - Ascomycota
 - Oomycota
 - Zygomycota
 - Deuteromycota



5. Jamur yang dapat bersimbiosis dengan ganggang dan membentuk lumut kerak adalah
 - a. Ascomycota
 - b. Zygomycota
 - c. Deuteromycota
 - d. Oomycota
 - e. Basidiomycota
6. Bagian jamur yang enak dimakan ialah
 - a. Miselium
 - b. Hifa
 - c. Rizoid
 - d. Tubuh buah
 - e. Lendir
7. Jamur yang enak dimakan dan berperan pada pembuatan roti adalah
 - a. *Auricularia politricha* dan *Melazasia fur-fur*
 - b. *Amanita caesarina* dan *Auricularia politricha*
 - c. *Sacharomyces cereviceae* dan *Epidermophyton floocosum*
 - d. *Auricularia politricha* dan *Sacharomyces cereviceae*
 - e. *Amanita caesarina* dan *Epidermophyton floocosum*
8. Berikut adalah alat reproduksi jamur:
 - 1) Tunas
 - 2) Zigospora
 - 3) Basidiospora
 - 4) Askospora

Alat reproduksi *Sacharomyces cereviceae* dan *Aspergillus sp* adalah

 - a. 1 dan 2
 - b. 2 dan 3
 - c. 3 dan 4
 - d. 1 dan 4
 - e. 2 dan 4
9. Zigospora pada siklus hidup *Rhizopus stolonifer* memiliki jumlah kromosom
 - a. n
 - b. 2n
 - c. 3n
 - d. 4n
 - e. 5n
10. Ascomycota yang dapat menghasilkan antibiotik berupa penisilin ialah
 - a. *Penicillium notatum* dan *Penicillium cammemberti*

- b. *Penicillium chrysogenum* dan *Penicillium requeforti*
- c. *Penicillium chrysogenum* dan *Penicillium cammemberti*
- d. *Penicillium notatum* dan *Penicillium chrysogenum*
- e. *Penicillium notatum* dan *Penicillium cammemberti*



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R



Kunci Jawaban

Cocokkanlah jawaban Anda dengan kunci jawaban berikut ini. Hitunglah jawaban yang benar, kemudian gunakan rumus berikut ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap kegiatan belajar 2.

1. Pengelompokkan divisio jamur berdasarkan pada **A. Alat reproduksi**
2. Cabang biologi yang mempelajari jamur adalah **B. Mikologi**
3. keterangan (b) pada gambar memiliki fungsi **A. Hifa yang membentuk jaringan pada permukaan substrat.**
4. Golongan jamur yang dinding selnya yang tersusun atas zat selulosa ialah **C. Oomycota**
5. Jamur yang dapat bersimbiosis dengan ganggang dan membentuk lumut kerak adalah **A**
6. Bagian jamur yang enak dimakan ialah **D. Tubuh Buah**
7. Jamur yang enak dimakan dan berperan pada pembuatan roti adalah **D**
8. Alat reproduksi *Sacharomyces cereviceae* dan *Aspergillus sp* adalah **D. 1 dan 2.**
9. Zigospora pada siklus hidup *Rhizopus stolonifer* memiliki jumlah kromosom **B. 2n**
10. Ascomycota yang dapat menghasilkan antibiotik berupa penisilin ialah **D. *Penicillium notatum* dan *Penicillium chrysogenum***

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100$$

Tingkat penguasaan: 90%-100% = **Baik Sekali**

80%-89% = **Baik**

70%-79% = **Cukup**

70% = **Kurang**

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 3, Namun jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi kegiatan Belajar 2, terutama pada bagian yang belum dikuasai.



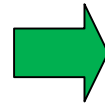
Kegiatan Belajar 3

Perananan Jamur



1. Apakah kamu mengetahui ada jamur yang beracun?

Jawab:



2. Menurut kamu apa yang menyebabkan jamur beracun?

Jawab:



3. Apakah kamu dapat membedakan jamur yang beracun dan tidak beracun?

Jawab?

Nah sekarang, bacalah artikel di bawah ini untuk mengetahui beberapa peristiwa yang terjadi akibat mengkonsumsi jamur yang beracun.



Keracunan Jamur

1. Satu Keluarga Keracunan Jamur

Satu keluarga warga Kampung Tanjung RT. 05 / RW. 06, Desa Tanjung Sari, Kecamatan Cangkuang, Kabupaten Bandung) dilarikan ke Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Soreang karena keracunan setelah menyantap jamur merang.

Penyebab kejadian: mengonsumsi jamur merang yang ditemukan di sawah yang ternyata merupakan jamur beracun.

2. Belasan Santri di Purbalingga Keracunan Jamur

Sebanyak 12 santri pondok pesantren (Ponpes) Maba'ul Ulum Desa Tunjungmuli, Kec. Karangmoncol, Purbalingga, keracunan makanan yang diduga berasal dari bahan jamur So (jamur di pohon melinjo).

Penyebab kejadian: para santri mengambil umbi talas (kimpul) dan jamur So yang kemudian kimpul dan jamur tersebut dimasak sebagai sayur dengan bumbu garam, bawang merah, bawang putih, cabe dan kecap. Sayur tersebut dikonsumsi oleh para penghuni ponpes dan kemudian mengalami gejala keracunan berupa rasa mual, muntah-muntah dan mata berkunang-kunang.

3. Lima Warga Sukabumi Diduga Keracunan Jamur

Lima warga Kampung Bolenglang RT 03/07, Desa Cirenghas, Kec. Sukaraja, Kab. Sukabumi, dilarikan ke ruang Instalasi Gawat Darurat (IGD) RSUD Cianjur, Mereka diduga mengalami keracunan, sesaat setelah mengonsumsi jamur yang diolah menjadi masakan.

Penyebab kejadian: warga mengonsumsi jamur rampak putih yang dimasak dengan cara ditumis sebagai pelengkap sarapan pagi. Beberapa jam setelah mengonsumsi makanan tersebut, satu per satu dari lima warga yang mengonsumsinya mulai merasakan pusing-pusing dan kemudian muntah-muntah.

Selanjutnya, berdasarkan ketiga topik permasalahan (atau artikel) di atas, diskusikanlah bersama teman kalian mengenai:

1. Bagaimana cara mengetahui tentang jenis-jenis jamur yang dapat dikonsumsi dan tidak, ciri-ciri jamur beracun atau tidak beracun?
2. Gejala-gejala apa saja yang terjadi ketika seseorang mengalami keracunan jamur?
3. Bagaimana cara penanganan atau pertolongan pertama bila diduga mengalami keracunan jamur?

INGAT!!!

Sebelum kamu memulai diskusi di atas, kamu dapat membaca uraian materi yang dimulai pada halaman selanjutnya dengan tujuan untuk mempermudah dalam menjawab pertanyaan diskusi kamu.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R







Bagaimana peranan jamur?

Jamur memiliki peranan dalam kehidupan manusia, baik itu merugikan dengan menyebabkan penyakit dan menguntungkan karena memiliki manfaat bagi kita. Jamur merugikan memiliki jumlah yang banyak dan begitu juga dengan jamur yang menguntungkan memiliki jumlah yang banyak. Tahukah kalian, apa saja manfaat dan peranan jamur bagi kehidupan manusia? Untuk mengetahuinya, simak ulasan di bawah ini!

Zygomycota

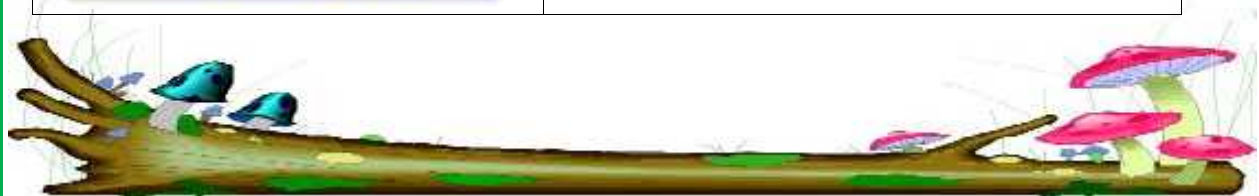
Jamur Yang Menguntungkan

Jamur	Peranan
	<i>Mucor mucedo</i> , berperan dalam mengurai kotoran hewan.
	<i>Rhizopus oryzae</i> , untuk membuat tempe.



Jamur Yang Merugikan

Jamur	Peranan
	<p><i>Beauveria bassiana</i>, berperan sebagai parasit pada wereng.</p>
	<p><i>Metarrhizium anisopliae</i>, berperan dalam mengendalikan kumbang kolorado.</p>
	<p><i>Phytophthora infestans</i>, Parasit pada kentang</p>
	<p><i>Venturia inaequalis</i>, penyebab penyakit yang merusak buah apel.</p>
	<p><i>Plasmopora viticola</i>, Parasit pada anggur.</p>



Ascomycota

Jamur Yang Menguntungkan

Jamur	Peranan
	<i>Aspergillus sojae</i> , pembuatan kecap.
	<i>Penicillium roqueforti</i> , meningkatkan kualitas keju.
	<i>Neurospora sitophila</i> , pembuatan oncom.
	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , Ada dalam ragi, dimanfaatkan untuk membuat roti, tape, dan bir.
	<i>Saccharomyces ellipsoideus</i> , untuk memfermentasikan buah anggur menjadi anggur minuman.



Jamur Yang Merugikan

Jamur	Peranan
	<p><i>Aspergillus nidulans</i>, parasit pada telinga menyebabkan automikosis (infeksi pada telinga luar).</p>
	<p><i>Penicillium digitatum</i>, perusak buah jeruk .</p>
	<p><i>Candida albicans</i>, penyebab penyakit sariawan, penyakit mulut dan kerongkongan serta menyebabkan keputihan.</p>
	<p><i>Claviceps purpurea</i>, merupakan penyebab penyakit ergot pada tanaman gandum.</p>
	<p><i>Trichoderma reesei</i>, dapat menghasilkan enzim selulase, yaitu enzim pengurai selulosa. Enzim ini dapat digunakan untuk memproduksi PST (Protein Sel Tunggal).</p>



Basidiomycota

Jamur Yang Menguntungkan

Jamur	Peranan
	<i>Volvariella volvacea</i> , jamur yang dibudidayakan untuk dimasak sebagai bahan makanan.
	<i>Auricularia polytricha</i> (jamur kuping), jamur ini enak dimakan, hidup pada batang tumbuhan yang telah mati.
	<i>Ganoderma aplanatum</i> , digunakan untuk obat-obatan atau Ganoterapi.
	<i>Shitake</i> , enak untuk dikonsumsi.



Jamur Yang Merugikan

Jamur	Peranan
	<p><i>Puccinia graminis</i> , parasit pada Gramineae.</p>
	<p><i>Puccinia arachidis</i>, parasit pada kacang tanah.</p>
	<p><i>Phakospora pachyrhizi</i>, parasit pada tanaman kedelai.</p>
	<p><i>Amanita phalloides</i>, bersifat beracun , menyebabkan gangguan hati, ginjal dan jantung.</p>
	<p><i>Ustilago maydis</i>, adalah cendawan penyebab penyakit gosong bengkak pada jagung (<i>corn smut</i>).</p>



Deutromycota

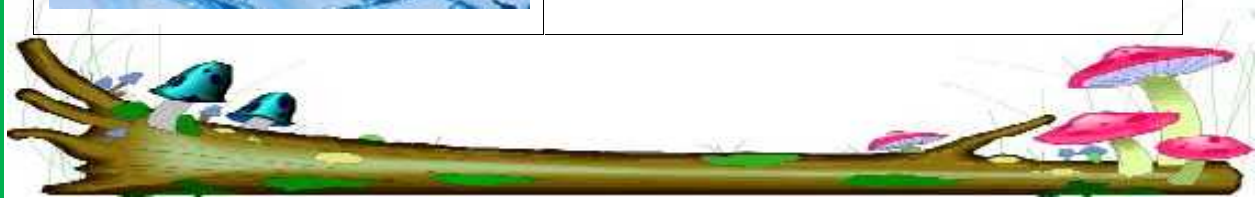
Jamur Yang Menguntungkan

Jamur	Peranan
	<i>Aspergillus oryzae</i> , digunakan dalam pembuatan alkohol dan asam sitrat.
	<i>Aspergillus wentii</i> , digunakan dalam pembuatan kecap.
	<i>Tolypocladium inflatum</i> , obat untuk menekan reaksi kekebalan.
 	<i>Sclerotium rolfsii</i> adalah jamur yang menyebabkan penyakit busuk pada tanaman budidaya.
 	<i>Helminthosporium oryzae</i> , dapat merusak kecambah dan buah serta dapat menimbulkan noda-noda berwarna hitam pada daun inangnya.



Jamur Yang Merugikan

Jamur	peranan
	<i>Epidermophyton floccosum</i> , menyebabkan kutu air.
	<i>Melazasia fur-fur</i> , penyebab panu.
	<i>Altenaria Sp.</i> hidup pada tanaman kentang.
	<i>Fusarium</i> , hidup pada tanaman tomat.
	<i>Trychophyton tonsurans</i> , menimbulkan ketombe di kepala.



Info Bio

Jamur telah digunakan selama ribuan tahun, baik sebagai makanan maupun obat herbal. Jamur sering diklasifikasikan sebagai sayuran namun sebenarnya adalah fungi. Terdapat lebih dari 14.000 jenis jamur, dan hanya 3000 jenis yang dapat dimakan, 700 jenis dikenal sebagai obat-obatan, sedang sisanya kurang dari 1 persen dikenali beracun.

Saat ini jamur digemari karena citarasa dan teksturnya, sebagai bahan tambahan pada masakan sup, salad, sandwich dan lain-lain. Di Amerika Serikat berkembang penggunaan ekstrak jamur untuk bahan nutraceutical dan minuman olah raga (*Sport Drinks*). Nutraceutical adalah pemberian nutrisi untuk memperbaiki fungsi biologis tubuh sehingga dapat mengobati diri sendiri.

Enam manfaat dari jamur adalah :

1. Turunkan berat badan. Jamur mengandung sekitar 80-90 persen air dengan kandungan kalori rendah. Selain itu, jamur juga mengandung sangat sedikit sodium dan lemak, dan 8-10 persen dari komponen kering jamur adalah serat. Karena itu, makanan satu ini sangat ideal bagi Anda yang sedang mengikuti program pengontrolan berat badan atau diet untuk mengontrol hipertensi.
2. Sumber kalium. Jamur kaya kalium, mineral yang membantu menurunkan tekanan darah dan mengurangi risiko stroke. Satu jamur portabella ukuran sedang dinyatakan mengandung lebih banyak kalium dibandingkan sebuah pisang atau segelas jus jeruk. Satu takar jamur juga menyediakan 20-40 persen ajuran tembaga harian Anda. Tembaga merupakan mineral yang mengandung komponen pelindung jantung.
3. Lawan radikal bebas. Jamur kaya akan riboflamin, niacin, dan selenium. Selenium merupakan antioksidan yang bekerja dengan vitamin E untuk melindungi sel-sel dari kerusakan akibat radikal bebas.
4. Kurangi risiko kanker prostat. Selain melawan radikal bebas, kandungan selenium dalam jamur juga membantu mencegah kanker prostat. Baltimore study yang mempelajari penuaan menemukan, mereka yang mengonsumsi selenium dengan dosis dua kali lipat dari anjuran harian berisiko 65 persen lebih rendah mengalami kanker prostat. Laki-laki dengan kadar selenium terendah berisiko empat hingga lima kali lebih besar mengalami kanker prostat dibandingkan mereka yang memiliki kadar selenium tertinggi dalam darah.
5. Cegah kanker payudara. Jamur kancing mengandung komponen yang berfungsi menghambat aktivitas aromatase (enzim yang terlibat dalam produksi estrogen) dan 5-alpha-reductase (enzim yang berfungsi mengubah testosteron menjadi DHT). Temuan terbaru menunjukkan bahwa jamur kancing bisa mengurangi risiko kanker payudara Dan kanker prostat. Ekstrak jamur kancing mengurangi perbanyakan sel dan memperkecil ukuran tumor. Efek kemoterapi ini bisa dilihat dengan asupan sekitar 100 gram jamur per hari.
6. Atasi flu. Di China dan Jepang, jamur shiitake telah digunakan selama berabad-abad untuk mengatasi demam dan flu. Lentinan, yang diisolasi dari batang jamur shiitake, dinyatakan menstimulasi sistem kekebalan tubuh, membantu melawan infeksi, dan menunjukkan aktivitas antitumor.

Siapakah aku? Aku adalah hasil simbiosis mutualisme antara Ascomycota dan alga hijau-biru, aku bisa dijadikan sebagai bio indikator polusi. Nah, kepingin tahu siapa aku??? Isilah teka-teki di bawah ini!

[illegible]

1. Jamur yang berperan memfermentasikan buah anggur menjadi anggur minuman.
2. Jamur yang berperan dalam pembuatan kecap.
3. Jamur yang menjadi penyebab penyakit yang merusak buah apel.
4. Jamur yang menjadi penyebab penyakit ergot pada tanaman gandum.
5. Jamur yang parasit pada kacang tanah.
6. Jamur yang menyebabkan kutu air.
7. Jamur yang berperan dalam pembuatan oncom.
8. Jamur yang berperan dalam mengurai kotoran hewan.
9. Jamur yang bersifat beracun, menyebabkan gangguan hati, ginjal dan jantung.
10. Jamur yang berperan menjadi obat untuk menekan reaksi kekebalan.
11. Jamur yang hidup pada tanaman kentang.

Cocokkanlah jawaban anda dengan kunci jawaban berikut ini. Hitunglah jawaban yang benar, kemudian gunakan rumus berikut ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi kegiatan belajar 4.

1 S	a	c	c	h	a	r	o	m	y	c	e	s		e	l	l	i	p	s	o	i	d	e	u	s
2 A	s	p	e	r	i	g	i	l	l	u	s		s	o	j	a	e								
3 V	e	n	t	u	r	i	a		i	n	a	e	q	u	a	l	i	s							
4 C	l	a	v	i	c	e	p	s		p	u	r	p	u	r	e	a								
5 P	u	c	c	i	n	i	a		a	r	a	c	h	i	d	i	s								
6 E	p	i	d	e	r	m	o	p	h	y	t	o	n		f	l	o	o	c	o	s	u	m		
7 N	e	u	r	o	s	p	o	r	a		s	i	t	o	p	h	i	l	a						
8 M	u	c	o	r		m	u	c	e	d	o														
9 A	m	a	n	i	t	a		p	h	a	l	o	i	d	e	s									
10 T	o	l	y	p	o	c	l	a	d	i	u	m		i	n	f	l	a	t	u	m				
11 A	l	t	e	n	a	r	i	a		s	p														

1)	2)	3)	4)	5)	6)
L	I	C	H	E	N

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100$$

Tingkat penguasaan: 90%-100% = **Baik Sekali**

80%-89% = **Baik**

70%-79% = **Cukup**

70% = **Kurang**

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 4. Namun jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi kegiatan Belajar 3, terutama pada bagian yang belum dikuasai.



Kegiatan Belajar 4

Lichen dan Mikoriza



Lichen

Dari jarak jauh, lichen seringkali tertukar dengan lumut atau tumbuhan sederhana lainnya yang tumbuh di atas batu, kayu yang membusuk, pohon dan atap. Pada kenyataannya lichen bukan lumut daun atau jenis dengan tumbuhan lain, dan lichen juga bukan merupakan organisme individual. Lumut kerak atau lichen merupakan simbiosis antara jamur dan ganggang. Jamur yang bersimbiosis disebut mikobion, biasanya dari jenis Ascomycota, sedangkan ganggang yang bersimbiosis disebut fikobion biasanya dari jenis Cyanobacteria dan Chlorophyta.

Menurut Geoffrey Clough Ainsworth, tercatat sebanyak 18.000 spesies lumut kerak yang tersebar luas di berbagai habitat. Bentuk kehidupan dan perilakunya sangat khas dan jauh berbeda dengan komponen masing-masing (jamur dan alga). Lumut kerak tumbuh pada batang pohon, kayu busuk, bebatuan, dan di atas tanah. Lumut kerak dapat bertahan dalam keadaan panas, dingin, dan kering luar biasa. Oleh karena itu, lumut kerak di anggap sebagai vegetasi perintis (*pioneer*).

Reproduksi lumut kerak dilakukan dengan fragmentasi atau dengan *soredium*. Soredium terdiri atas satu atau beberapa sel alga yang terbungkus rapat oleh hifa jamur. Jika soredium terlepas dan terbawa oleh angin atau air ke tempat lain akan tumbuh menjadi lumut kerak baru. Beberapa lumut kerak juga menghasilkan askospora yang terbentuk di apotesium.

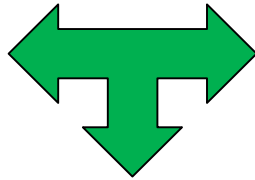
Massa thalus pada permukaan alga dan jamur masing-masing dapat menjadi individu baru. Terjadinya simbiosis ini hanya kebetulan saja. Jika jamur tidak bertemu dengan alga, kedua organisme itu tetap dapat hidup sendiri-sendiri.



Menurut bentuknya lumut kerak dapat dibedakan menjadi 3 kelompok:



Krustos (seperti kerak). Contoh: *Acarospora*. Tampilannya seperti coret-corek kecil yang panjang di pepohonan.



Folios (seperti daun). Contoh: *Parmelia* dan *bellicaria* yang tumbuh pada bebatuan dan pepohonan.



Fruktikos (seperti semak). Contoh: *Usnea longisma*, disebut janggut resi, yang panjangnya dapat mencapai beberapa meter. Genus *Cladonia* dapat menutupi luas dikutupb Utara dan kawasan subbrtik.

Manfaat Lumut Kerak

Lumut kerak bermanfaat sebagai makanan bagi hewan, sebagai bahan pewarna dan penyamak, digunakan dalam industri parfum, sumber litmus yang digunakan dalam laboratorium kimia, juga sebagai indikator tingkat polusi.



Mikoriza

Mikoriza adalah istilah yang di gunakan untuk menyebut simbiosis antara jamur dengan akar tumbuh-tumbuhan, misalnya pada tanaman pinus atau tanaman blinjo. Keduanya bersimbiosis mutualisme karna jamur mendapatkan zat organik dan tumbuhan mendapatkan asupan air dan unsur-unsur hara lebih banyak. Selain itu tumbuhan yang bersimbiosis dengan jamur juga lebih tahan penyakit yang di sebabkan oleh bakteri tanah, dan juga tahan terhadap kekeringan.

Mikoriza Terbagi Atas 2 Tipe Yaitu:

- 1) Ektomikoriza, jamur ini tubuh buahnya seperti payung, bola, atau bulat, hifanya hanya menembus epidermis akar, dan tidak sampai menembus korteks. Jamur ektomikoriza tidak dapat tumbuh dan bereproduksi tanpa bersimbiosis dengan akar tumbuhan inangnya. Dari tumbuhan inangnya, jamur memperoleh bahan makanan, seperti gula, vitamin, asam amino, dan makanan lainnya, sedangkan tumbuhan inangnya mendapatkan air dan unsur-unsur dari tanah lebih banyak tanpa memerlukan rambut akar. Jamur ektomikoriza yang bersimbiosis dengan tanaman *Pinus* bentuknya seperti payung. Dengan ektomikoriza, tumbuhan pinus lebih tahan kekeringan dan terlindung dari hama jamur.
- 2) Endomikoriza, jamur ini bersimbiosis pada akar yang hifanya menembus sampai pada sel-sel korteks. Terdapat pada akar tumbuhan anggrek, kol, bit, dan berbagai pohon. Endomikoriza dapat hidup tanpa bersimbiosis dan terdapat pada berbagai jenis pohon, di tanah, dan tidak memiliki inang khusus. Pada tumbuhan polong-polongan, jamur ini dapat merangsang pertumbuhan bintil-bintil akar yang bersimbiosis dengan *Rhizobium*.



Rangkuman

- Jamur adalah organisme eukariotik multiseluler atau bersel banyak, tetapi ada juga yang uniseluler atau bersel satu. Bersifat heterotrof dengan cara menyerap zat organik dari lingkungan. Jamur ada yang bersifat parasit, saprofit dan simbiosis mutualisme. Jamur ada yang bersimbiosis dengan akar tanaman yang disebut mikoriza dan ada yang bersimbiosis dengan alga yang disebut lumut kerak. Jamur berkembang biak dengan aseksual dan seksual.
- Jamur diklasifikasikan menjadi empat divisio, yaitu: Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota, dan Deutromycota.
- Zygomycota hifanya tidak bersekat dan mempunyai beberapa inti.
- Ascomycota hifanya bersekat-sekat dan tiap sel biasanya berinti satu.
- Basidiomycota hifanya bersekat, mengandung inti haploid.
- Deutromycota hifanya bersekat dan dinding sel tersusun dari bahan kitin.
- Jamur berperan sebagai bahan pangan, antibiotik, dan proses pembuatan makanan.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

ALAUDDIN
M A K A S S A R



Tes Sumatif



A. Pilihan Ganda

Pilihlah satu jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d, atau e!

1. Perhatikan hal berikut ini!
 - 1) Prokariotik
 - 2) Eukariotik
 - 3) Dinding sel dari kitin
 - 4) Dinding sel dari selulosa
 - 5) Memiliki klorofil
 - 6) Tidak memiliki klorofil
 - 7) Autotrof
 - 8) Heterotrof

Manakah yang benar untuk ciri-ciri jamur?

- a. 1, 4, 6, 7
 - b. 2, 3, 5, 7
 - c. 2, 4, 6, 8
 - d. 2, 3, 6, 7
 - e. 1, 3, 5, 7
2. Diantara jamur-jamur yang merugikan adalah
 - a. *Aspergillus nidulans*
 - b. *Sacharomyces cereviceae*
 - c. *Auricularia polytrica*
 - d. *Aspergillus wenti*
 - e. *Aspergillus sojae*
 3. Jamur memperoleh nutrisi dengan cara sebagai berikut, **KECUALI**
 - a. Membusukkan materi organik
 - b. Bersifat parasit pada tumbuhan dan hewan
 - c. Bersimbiosis dengan organisme lain
 - d. Menyebarkan toksin hingga makanan beracun
 - e. Mensekresikan enzim hingga makanan rusak
 4. Dalam daur hidup jamur, spora yang jatuh di tempat lembab akan membentuk
 - a. Protalium
 - b. Protenema

- c. Miselium
- d. Anteridium
- e. Arkegenium

5. Berikut adalah alat reproduksi jamur:

- 1) Tunas
- 2) Zigospora
- 3) Basidiospora
- 4) Askospora

Alat reproduksi *Sacharomyces cereviceae* dan *Aspergillus sp* adalah

- a. 1 dan 2
- b. 2 dan 3
- c. 3 dan 4
- d. 1 dan 4
- e. 2 dan 4

6. Berikut ini adalah gambar jamur. Bagian tempat terbentuknya spora ditunjukkan oleh nomor

- a. 1
- b. 1 dan 2
- c. 3
- d. 1, 2 dan 3
- e. 2



7. Jenis-jenis jamur yang hidupnya bersimbiosis dengan akar suatu tanaman dinamakan


- a. Ektomikoriza
- b. Mikoriza
- c. Askomikoriza
- d. Rhizopoda
- e. Endomikoriza

8. Organisme kelompok jamur hidup heterotrof, karena ...

- a. Tubuhnya bersel banyak
- b. Dinding selnya tidak bermembran
- c. Selnya tidak berklorofil
- d. Hidup di tempat yang banyak bahan organi
- e. Berkembang biak dengan spora

9. Jenis jamur yang digunakan dalam pembuatan oncom adalah

- a. *Sacharomyces cereviceae*
- b. *Aspergillus wenti*
- c. *Neurospora sitophilla*
- d. *Rhizophus stolonifer*
- e. *Puccinia arachidis*

10. Reproduksi aseksual pada Deutromycota menggunakan
- Zoospora
 - Konidiospora
 - Askospora
 - Basidiospora
 - Spora generatif
11. Dalam peristiwa fermentasi terjadi reaksi:
 $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH + CO_2 + 2ATP$
 Agar reaksi tersebut dapat berlangsung diperlukan aktifitas jamur dari golongan
- Zygomycota
 - Ascomycota
 - Basidiomycota
 - Deutromycota
 - Chytridiomycota
12. Penyakit kulit pada manusia banyak disebabkan oleh jamur golongan
- Zygomycota
 - Ascomycota
 - Basidiomycota
 - Deutromycoa
 - Chytridiomycota
13. Lumut kerak merupakan simbiosis antara
- Ascomycota dengan alga hijau
 - Ascomycota dengan basidiomycota
 - Alga biru dengan alga hijau
 - Zygomycota dengan alga hijau
 - Deutromycota dengan alga hijau
14. Gambar jamur yang ada di samping ini adalah contoh sifat jamur
- Parasit
 - Mutualisme
 - Heterotrof
 - Saprofit
 - Autotrof
- 
15. Pembentukan spora pada sporangium berlangsung secara
- Mitosis
 - Meiosis
 - Haploid
 - Diploid
 - Dikariotik

B. Jodohkanlah

1. Jamur penyebab penyakit sariawan, penyakit mulut dan kerongkongan serta menyebabkan keputihan		a. <i>Ganoderma aplanatum</i> ,
2. Jamur yang dapat merusak kecambah dan buah serta dapat menimbulkan noda-noda berwarna hitam pada daun inangnya		b. <i>Helminthosporium oryzae</i>
3. Jamur digunakan untuk obat-obatan atau Ganoterapi.		c. <i>Candida albicans</i>
4. Jamur yang menyebabkan buah jeruk rusak		d. <i>Rhizopus oryzae</i>
5. Jamur untuk membuat tempe		e. <i>Penicillium digitatum</i>



Kunci Jawaban

Cocokkanlah jawaban Anda dengan kunci jawaban berikut ini. Hitunglah jawaban yang benar, kemudian gunakan rumus berikut ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap kegiatan belajar 1, 2, 3 dan 4.

A. Pilihan Ganda

1. Manakah yang benar untuk ciri-ciri jamur **C. 2, 4, 6, 8.**
2. Diantara jamur-jamur yang merugikan adalah **A. *Aspergillus nidulans*.**
3. Jamur memperoleh nutrisi dengan cara sebagai berikut, kecuali **E. Mensekresikan enzim hingga makanan rusak.**
4. Dalam daur hidup jamur, spora yang jatuh di tempat lembab akan membentuk **C. Miselium.**
5. Alat reproduksi *Sacharomyces cereviceae* dan *Aspergillus sp* adalah **D. 1 dan 4.**
6. Berikut ini adalah gambar jamur. Bagian tempat terbentuknya spora ditunjukkan oleh nomor **A. 1.**
7. Jenis-jenis jamur yang hidupnya bersimbiosis dengan akar suatu tanaman dinamakan **B. Mikoriza.**
8. Organisme kelompok jamur hidup heterotrof, karena **C. Selnnya tidak berklorofil.**
9. Jenis jamur yang digunakan dalam pembuatan oncom adalah **C. Neurospora sitophilla.**
10. Reproduksi aseksual pada Deutromycota menggunakan B. Konidiospora.
11. Dalam peristiwa fermentasi terjadi reaksi:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH + CO_2 + 2ATP$$
 Agar reaksi tersebut dapat berlangsung diperlukan aktifitas jamur dari golongan **B. Ascomycota.**
12. Penyakit kulit pada manusia banyak disebabkan oleh jamur golongan **D. Deutromycota.**
13. Lumut kerak merupakan simbiosis antara **A. Ascomycota dengan alga hijau.**
14. Gambar jamur yang ada di samping ini adalah contoh sifat jamur **A. Parasit.**
15. Pembentukan spora pada sporangium berlangsung secara **B. Meiosis**



B. Menjodohkan

1. Jamur penyebab penyakit sariawan, penyakit mulut dan kerongkongan serta menyebabkan keputihan (**C**)
2. Jamur yang dapat merusak kecambah dan buah serta dapat menimbulkan noda-noda berwarna hitam pada daun inangnya (**B**)
3. Jamur digunakan untuk obat-obatan atau Ganoterapi (**A**)
4. Jamur yang menyebabkan buah jeruk rusak (**E**)
5. Jamur untuk membuat tempe (**D**)

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100$$

Tingkat penguasaan: 90%-100% = **Baik Sekali**

80%-89% = **Baik**

70%-79% = **Cukup**

70% = **Kurang**

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, berarti Anda telah menguasai semua materi tentang jamur, silahkan pelajari materi selanjutnya!!!

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R



Glosarium

Aseksual= berkembangbiakan tanpa adanya peleburan gamet jantan dan gamet betina.

Askokarp= bentuk tubuh buah pada Ascomycota yang berbentuk askus.

Askospora= spora askus yaitu spora hasil reproduksi seksual, berjumlah 8 spora yang tersimpan di dalam kotak spora.

Basidiokarp= tubuh buah pada Basidiomycota yang menjadi tempat terbentuknya basidiomycota.

Basidium= kotak spora pada basidiomycota

Dikariotik=keadaan hifa yang sel-selnya mengandung dua inti sebagai akibat terjadinya plasmogami.

Ektomikoriza= mikoriza yang jaringan hifa yang tidak sampai masuk ke dalam sel tapi berkembang diantara sel korteks akar.

Endomikoriza= mikoriza yang jaringan hifanya masuk kedalam sel korteks akar dan membentuk struktur yang khas berbentuk oval.

Eukariotik= kelompok organisme yang inti selnya sudah memiliki selaput

Fikobion= komponen ganggang yang bersam-sama

Fragmentasi= suatu bentuk reproduksi aseksual dengan cara memutus tubuhnya atas beberapa bagian

Gametangium= organ tubuh jamur yang di dalamnya terbentuk gamet, bila gamet yang dibentuk, seluruh isi gametangium itu berfungsi sebagai gamet.

Heterotrof= organisme yang memperoleh unsur C organik dari organisme lain

Hifa= benang halus yang membentuk bagian vegetatif jamur.

Konidia= spora yang dihasilkan oleh konidiofor pada jamur.

Konidiofor= hifa generatif pendukung konidia

Korteks= bagian batang atau akar yang terletak di bagian dalam epidermis dan tersusun dari sel parenkim.

Mikobion= koloni jamur

Mikoriza= bentuk kehidupan antara jamur dengan akar tumbuhan tingkat tinggi.

Miselium= kumpulan benang-benang hifa yang menyusun tubuh jamur.

Monositik= hifa yang hanya mengandung satu inti

Multiseluler= bersel banyak

Mutualisme= kehidupan bersama dua spesies dan saling menguntungkan

Parasit= organisme yang hidup menumpang pada organisme lain dan mengambil makanan dari organisme yang ditumpanginya.

Rizoid= bagian tubuh ganggang, jamur, dan paku yang berperan sebagai akar.

Saprofit= tumbuhan yang memakan tumbuhan lain yang sudah mati; mengurai.

Seksual= berkembangbiakan yang didahului peleburan gamet jantan dan gamet betina.

Senositik= sel atau hifa yang banyak mengandung inti.

Simbiosis= hidup bersama antara dua jenis organisme yang berbeda.

Soredia= unit repropoduksi liken berupa sel ganggang yang terbungkus dengan hifa jamur.

Sporangiofor= semacam hifa yang menopang sporangium

Stolon= hifa yang tumbuh di atas substrat.

Tumbuhan inang= tumbuhan yang ditemeli oleh organisme lain yang bersifat parasit atau saprofit

Uniseluler= bersel satu.

Zigospora= zigot hasil pembuahan isogami, sering dianggap sebagai bentuk spora istirahat.



Daftar Pustaka

- Aslam. "Ciri dan Klasifikasi Jamur" *Blog Aslam*. <https://aslam02.wordpress.com/materi/biologi-kelas-x/fungi/ciri-dan-klasifikasi-jamur/> (03 Oktober 2016).
- Hadi, Abdul dan Rizki Puji. "Penegrtian dan Klasifikasi Jamur" *Blog Abdul Hadi dan Rizki Puji*. <http://www.softilmu.com/2013/12/pengertian-kingdom-fungi-jamur.html> (03 Oktober 2016).
- Hidayat, Muhammad Luthfi . " Zygomycotina dan Peranannya" *Blog Muhammad Luthfi Hidayat*. <http://www.zonabiokita.web.id/2013/06/mengenal-divisi-zygomycotina-dan.html> (03 Oktober 2016).
- Karim, Victorious. "Laporan Praktikum Biologi Mengamati Struktur Tubuh Jamur" *Blog Victorious Karim*. <http://www.gudangnews.info/2012/03/laporan-praktikum-biologi-mengamati.html> (04 Oktober 2016).
- Metrokripp. "Informasi Seputar Jamur" *Blog Metrokripp*. http://metrokripp.com/index.php?route=information/information&information_id=10.html (01 Nopember 2016).
- Miradi, Erwin. " *Blog Erwin Miradi*. <http://segiempat.com/tips-dan-cara/umum/cara-mudah-mengenali-jamur-beracun.html> (03 Oktober 2016).
- Pandani, Pak. "Klasifikasi Jamur (Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota, dan Deuteromycota)" *Blog Pak Pandani* . pak-pandani.blogspot.co.id/2015/10/klasifikasi-jamur-zygomycota-ascomycota.html (03 Oktober 2016).
- Pelczar, Michael J dan K.C.S. Chan. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta. UI-Prees. 2007.
- Permata, Nuri. "Ciri-Ciri Ascomycota" *Blog Nuri Permata*. <http://www.sridianti.com/ciri-ciri-ascomycota.html> (03 Oktober 2016).
- Pratiwi, Sylvia T. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga. 2008
- Pratiwi, D.A. *Biologi Untuk SMA/MA*. Jakarta: Erlangga. 2013.
- Sriyano, Sumba. "Ascomycota (Jamur)" *Blog Sumba Sriyano*. <http://rhanothari.blogspot.co.id/> (03 Oktober 2016).



RIWAYAT HIDUP



Rahmia dilahirkan di Sandaran, pada tanggal 20 Oktober 1994. Anak pertama, hasil buah kasih sayang dari pasangan Rahim dan Asmi (Alm). Pendidikan formal dimulai dari Sekolah Dasar di SD Negeri 008 L.b Pinang dan lulus pada tahun 2006. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 7 Berau dan lulus pada tahun 2009. Dan pada tahun yang sama pula penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Campalagian dan lulus pada tahun 2012. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar ke jenjang S1 pada jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada tahun 2012.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R